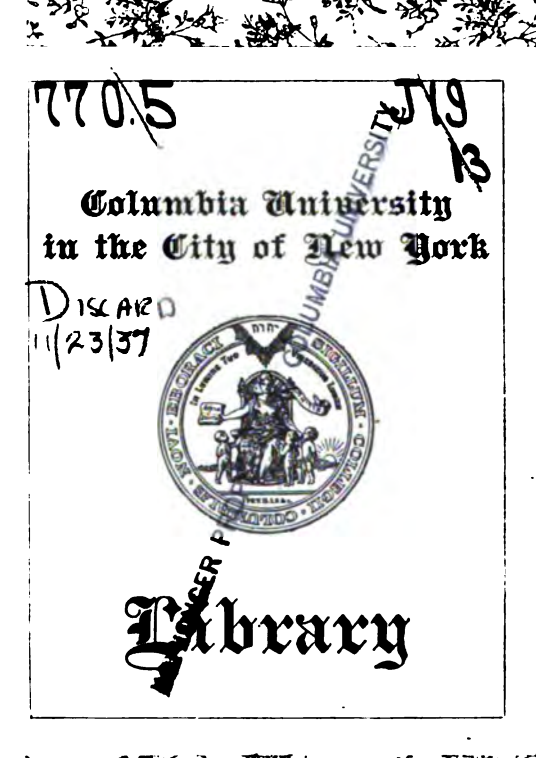
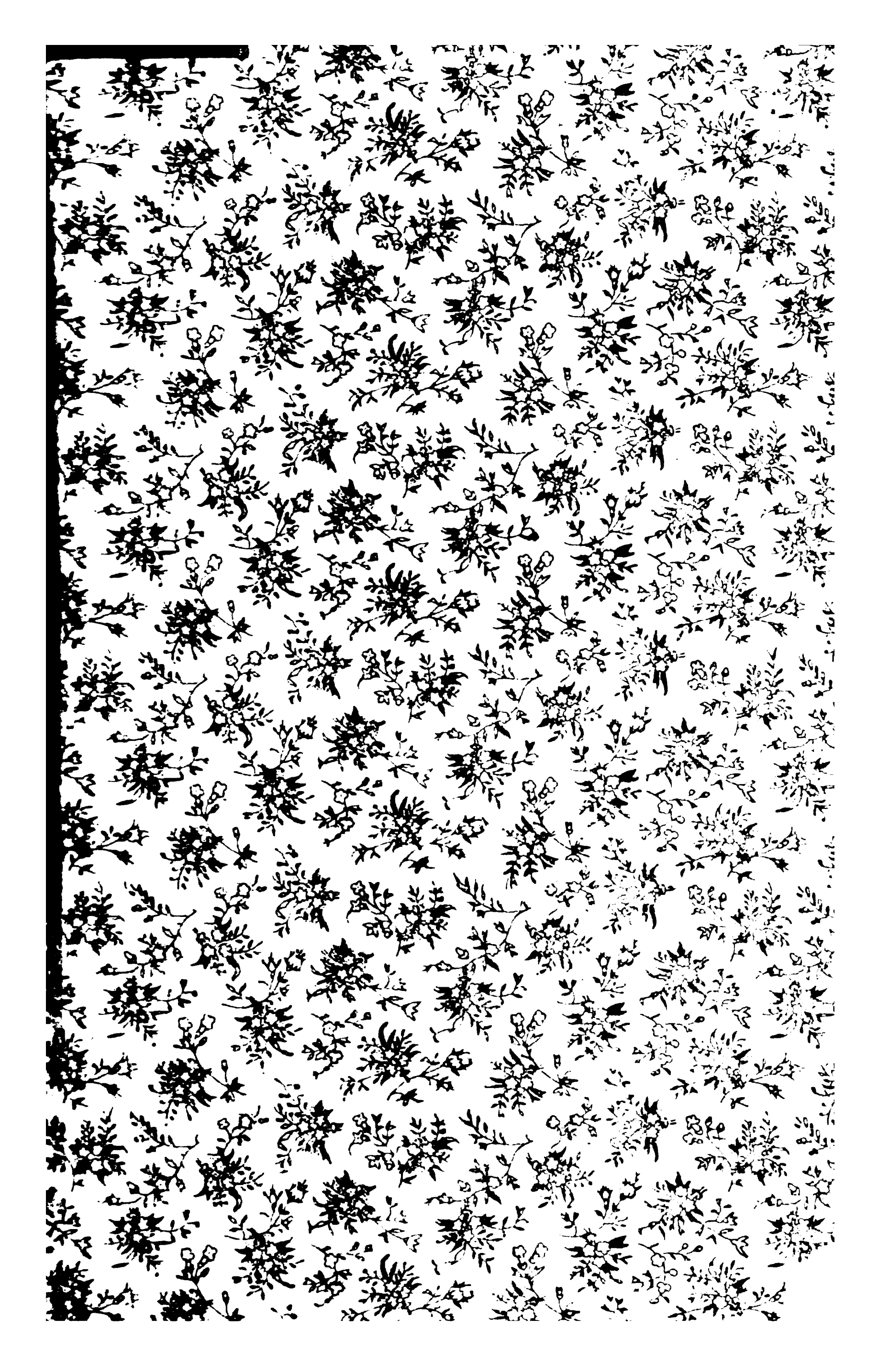
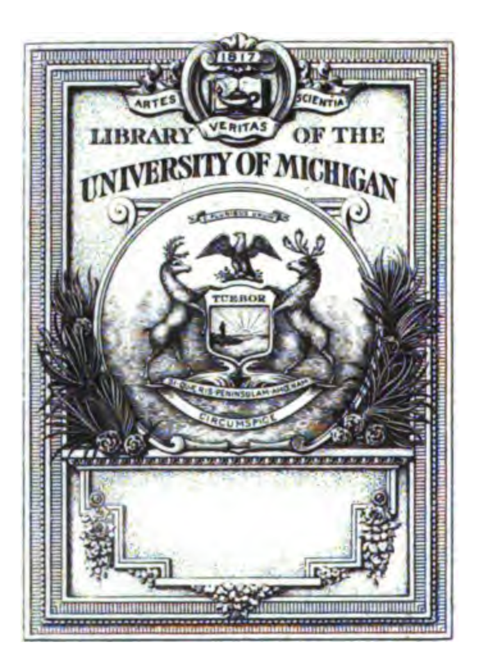
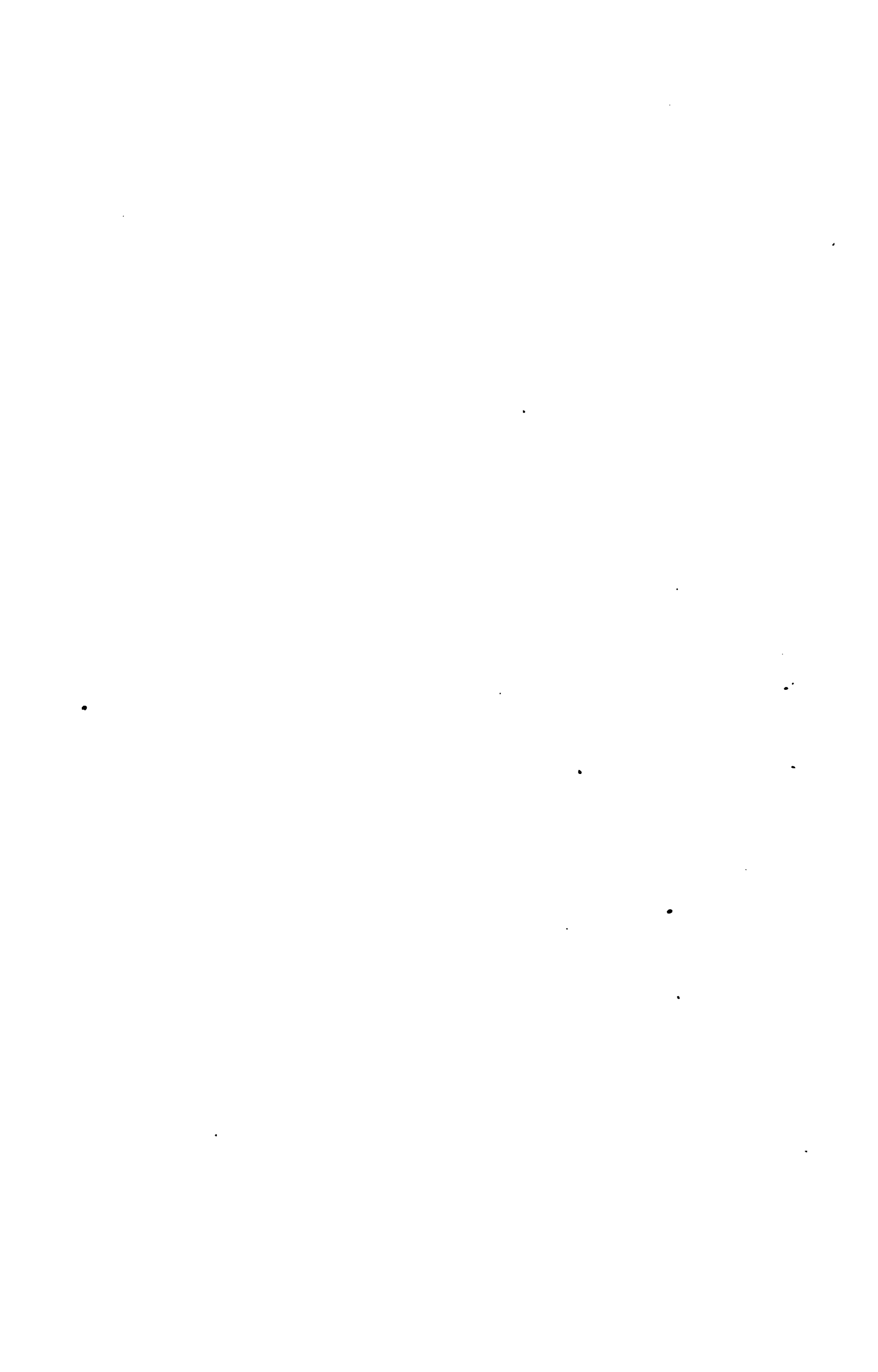


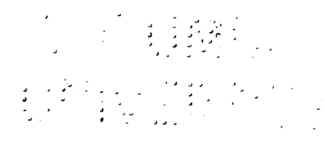



1817
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE





S. MAJESTÄT DER KAISER FRANZ JOSEF I.



Jahrbuch

für

Photographie und Reproductionstechnik

für das Jahr

1899.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben

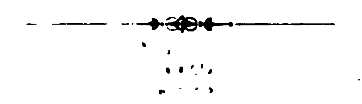
von

Regierungsrath Dr. **Josef Maria Eder,**

Director der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, k. k. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Dreizehnter Jahrgang.

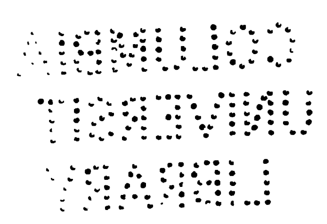
Mit 156 Abbildungen im Texte und 39 Kunstbeilagen.



Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1899.



Mitarbeiter.

Prof. Dr. **G. Aarland** in Leipzig.
Prof. **August Albert** in Wien.
Dr. **M. Andresen** in Berlin.
L. Belitski in Nordhausen.
Josef Beck in Wien.
Otto Böhrer in Berlin.
Dr. **G. Bredig** in Leipzig.
C. H. Bothamley in Weston super Mare.
E. Ceranke, Lehrer in Wien.
A. Cobenzl in Wiesloch
Dir. **W. Cronenberg** in Grönenbach.
Prof. **E. Dolezal,** Technische Hochschule in Wien.
Dr. **G. Eberhard** in Gotha.
Regierungsrath **G. Fritz,** k. k. Vice-Director der Hof- und Staatsdruckerei in Wien
J. Gaedicke in Berlin.
Adrien Guébhard in Paris.
Dr. **J. Hartmann** in Potsdam.
Ingenieur **K. Hazura** in Wien.
A. Freiherr von **Hübl,** k. k. Oberstlieutenant in Wien.
Dr. **J. Husnik jun.** in Prag.
Paul von Jankó in Constantinopel.
Dr. **Kaempfer** in Braunschweig.
C. Kampmann, Fachlehrer in Wien.
Dr. **C. Kassner** in Berlin.
Prof. **Hermann Krone** in Dresden.
Dr. **Hugo Krüss** in Hamburg.
Prof. **Alex. Lainer** in Wien.
A. und **L. Lumière** in Lyon.
G. Marktanner-Turneretscher in Graz.
Dr. **A. Miethe** in Braunschweig.
Dr. **R. Neuhauss** in Berlin
A. v. Obermayer, k. k. Oberst in Wien.
Raimund Rapp in Wien.
E. Rieck in Wien.
Dr. **G. C. Schmidt** in Erlangen.
Philipp Ritter von Schoeller in Wien.
Reg.-Rath **L. Schrank** in Wien.
F. Schuhmann in Dresden.
Josef Schwarz, Oberbergcommissär in Sarajevo.
Seyewetz in Lyon.
Ritter von Staudenheim in Gloggnitz.
Dr. **Hugo Strache,** Technische Hochschule in Wien.
Arth. Wilh. Unger, Fachlehrer in Wien.
Prof. **E. Valenta** in Wien.
Dr. **E. Votocek,** Technische Hochschule in Prag.
W. Weissenberger in St. Petersburg.

Inhaltsverzeichniss.

Original-Beiträge für das Jahrbuch.

Jahresbericht über die Fortschritte der Photographie und Reproductionstechnik.

Patente betreffend Photographie und Reproductionsverfahren.

Original-Beiträge.



Th. u. O. Hofmeister.

Original-Beiträge.

Kornraster.

Von Prof. Dr. G. Aarland in Leipzig.

Vor einiger Zeit wurde mir ein Kornraster zur Prüfung zugesandt. Derselbe bestand aus zwei zusammengekitteten Spiegelglasplatten, zwischen denen sich die Körnung befand. Letztere ist vermuthlich in der Weise hergestellt, dass, wie beim Heliogravureverfahren, ein Staubkorn auf der Glasplatte erzeugt und angeschmolzen wird. Nach dem Aetzen mit Fluorwasserstoffsäure werden die Vertiefungen mit schwarzer Farbe ausgefüllt. Es war mir nicht möglich, mit diesem Raster einigermassen befriedigende Resultate zu erhalten. Die Negative und Uebertragungen waren zerrissen und von unruhiger Wirkung. Wie viel schöner wirkt dagegen die mit dem Kreuzraster gemachte Aufnahme. Diese Klarheit und vornehme Ruhe wird sich niemals mit Kornrastern erzielen lassen. In Eder's „Jahrbuch für Phot. f. 1896", S. 33 ff., habe ich bereits darauf hingewiesen, dass die Linienraster nie durch Kornraster ersetzt werden können. Vielleicht würde sich die Sache günstiger für die Kornraster stellen, wenn man im Stande wäre, ein ganz gleichmässiges Korn herzustellen. Das kann man aber bis jetzt nicht. Das Korn ist, unter der Lupe betrachtet, immer von verschiedener Grösse und Feinheit. Daher auch das russige Aussehen der damit erzielten Bilder und die unruhige Wirkung. Wer dennoch mit solchen Kornrastern weitere Versuche anstellen will, kann sich dieselben auf verschiedene Weise selbst herstellen, denn die käuflichen sollen ebenso theuer sein, wie Levy'sche Linienraster. Das Schutzglas ist auch hinderlich, denn man

kann nicht nahe genug an die lichtempfindliche Platte heran. Verdirbt so ein selbstgefertigtes Raster, nun so ist in ein paar Minuten ein neues gemacht. In Folgendem will ich nur ganz kurz angeben, wie man solche Kornraster in jedem gewünschten Feinheitsgrade mit ein wenig Geduld und Geschicklichkeit erzeugen kann und bemerke dazu, dass für gewisse Zwecke ein derartiges Korn oft erwünscht sein wird. In einfachster Weise gelangt man dazu, indem man die Spiegelglasplatte in einem Staubkasten mit dem gewünschten Korn versieht und alsdann anschmilzt. Sehr elegante gleichmässige Kornraster bekommt man, wenn man Firniss, Schellacklösung, Siccativ, Spirituslack und ähnliche Substanzen mit feinem pulverisirten Graphit oder Russ in genügender Menge innig mischt und mit einer Leimwalze auf einem Farbstein auswalzt. Die gleichmässig vertheilte Mischung lässt sich von der Walze auf jede beliebige Unterlage, wie Glas, Stein, Metall, Papier, lichtempfindliche Platte u. s. w., auftragen. Das Korn wird bei einigermassen Uebung sehr gleichmässig, und je nach Wunsch sehr grob oder sehr fein. Die Anwendung dieses Kornes kann eine sehr mannigfache sein. Der grosse Vorzug ist die Schnelligkeit und Billigkeit, mit der es sich anfertigen lässt, und die verschiedene Körnung, die man anstandslos erhält (je mehr Substanz und je flüssiger, um so gröber, je trockner, zäher die Substanz ist, oder während des Auswalzens wird, um so feiner fällt das Korn aus). An Klarheit und Schönheit lässt es auch nichts zu wünschen übrig; gleichmässig in Bezug auf Grösse und Feinheit ist es aber auch nicht. Solche Kornplatten können deshalb auch nicht als Ersatz für Linienraster dienen, da dies keine Verbesserung, vielmehr eine Verschlechterung in dem autotypischen Verfahren bedeuten würde.

Die physikalische Entwicklung von Jod- und Heliogravurpapier.

Von Ph. Ritter von Schoeller in Wien.

Bei meinen Versuchen über die Entwicklung von Auscopirpapier fand ich, dass zwei Papiere infolge ihrer matten Oberfläche und ausgesprochenen hübschen Töne für die künstlerische Photographie von Werth sind. Es sind dies Liesegang's Jodpapier und das „Papier héliogravure d'art“ von Louis Müller in Paris (49 rue de maubeuge). Diese geben bei schwacher Ancopirung und nachträglicher Entwicklung

mit Gallussäure sehr hübsche, mitunter künstlerische Resultate.

Das Jodpapier, welches schon lange bekannt ist und beinahe wieder in Vergessenheit gerieth, ist käuflich nicht erhältlich. Die Herstellung ist einfach. In eine Lösung von

Jodkalium	10 g,
Chlorkalium	40 „
Wasser	1 Liter,
Citronensaft	250 Tropfen

bringe man 20 g feuchte Tapioka (welche man eine Stunde vorher in kaltem Wasser aufquellen liess und das überschüssige Wasser abgegossen hatte) und erhitze das Ganze zum Kochen. Beim Umrühren löst sich die Tapioka, und die Lösung wird klar. Nach dem Erkalten bestreicht man hiermit photographisches Rohpapier mittels eines Pinsels oder Schwammes. Das auf diese Weise vorpräparirte Papier hält sich ziemlich gut. Eine nach längerem Lagern auftretende röthliche Färbung schadet nichts. Zum Gebrauche muss das Papier entweder durch Aufstreichen oder Schwimmenlassen auf folgendem Silberbade sensibilisirt werden:

Silbernitrat	60—100 g,
Citronensäure	5 „
Wasser	1 Liter.

Die Copien werden um so brillanter, je mehr Silber man verwendet. Man belichte das Papier, bis die Contouren deutlich erscheinen, und bringe es in folgenden Entwickler:

Kaltgesättigte Gallussäurelösung . . .	1 Theil,
Wasser	4 Theile,

Die gewünschte Kraft wird das Bild bald erreicht haben. Es wird abgespült und in einer zehnprocentigen Fixirnatronlösung fixirt. In den meisten Fällen erhält man einen kräftigen braunen und schwarzen Ton. Die Anwendung eines Tonfixirbades ist für künstlerische Drucke weniger empfehlenswerth.

Das Heliogravurpapier von Louis Müller hat eine sammetartige, absolut matte Oberfläche und gibt sehr künstlerische Abdrücke, welche in entsprechender Montirung Heliogravuren täuschend ähnlich sehen. Gleichzeitig mit diesem Papier werden folgende Lösungen in den Handel gebracht: „Virage rouge“ (Goldtonbad), „virage noir“ (Platinbad) und „fixateur“ (Fixirbad). Mit ersterem erhält man einen Röthel-, mit letzterem einen schwarzen Platinton. Weitaus künstlerischere Töne durch alle Nuancen von Röthel bis Rothbraun

und Braunschwarz erhält man jedoch durch physikalische Entwicklung der ancopirten Drucke mit Gallussäure. Zum Gebrauche mische man folgenden Entwickler:

Kaltgesättigte Gallussäurelösung . . .	50 ccm,
Wasser	50—100 „
dopp. geschmolzene essigsaure Natronlösung (1:2)	2—4 „
Fischleim oder conc. Gummilösung . .	3 „

Der Fischleim oder Gummi hat nur den Zweck, den Entwickler länger klar zu halten, weshalb dieser Zusatz auch weggelassen werden kann. Hat das Bild die nöthige Kraft erlangt, so wird es abgespült, fixirt und gewässert wie gewöhnlich.

Die Entwicklung vollzieht sich nur bei frischem unzersetzten Papier anstandlos. Zeigen die copirten Stellen maserige Structur, so ist dasselbe nicht verwendbar.

Die Verstärkung von Platinbildern mit Gallussäure.

Von Raimund Rapp in Wien.

In Nummer 10, IV. Jahrgang der „Wiener Photographischen Blätter“, Seite 216, wurde bereits ausführlich über die im Atelier des Herrn Philipp Ritter von Schoeller gemachten Versuche über die Verstärkung von schwachen Platindrucken berichtet. Hier sei nur im Principe mitgetheilt, dass sich in der Anwendung von Gallussäure einzig und allein der Weg bietet, eine sichere Silberverstärkung zu erzielen.

Die Verstärkung von Platinbildern beruht in der Auflagerung eines Metalles auf die Platintheilchen. Letztere erleiden keine chemische Veränderung, weshalb dieser Process auch die physikalische Verstärkung genannt wird. Infolge der Indifferenz des metallisch ausgeschiedenen Platins gegenüber den Reagentien ist eine chemische Verstärkung unmöglich. Der Verstärkungslösung muss die Eigenschaft zukommen, einen Körper in fein vertheilter Form abzuscheiden, welcher sich, den Tönen des Bildes entsprechend, mehr oder weniger an dasselbe ansetzt und es auf diese Weise verstärkt. Bringt man in eine schwache Silberlösung Gallussäure, so wird das Silber allmählich in der Form eines äusserst feinpulverigen Niederschlages gefällt, wodurch nach längerem Stehen eine Trübung eintritt. Dieser Silberniederschlag wird zur Verstärkung benutzt.

Zum Gebrauche mische man:

50 ccm Gallussäurelösung (kalt gesättigt),
 2 „ Silbernitratlösung 1 : 10,
50 „ Wasser,
10 Tropfen Eisessig.

Man bringe den gut geweichten Platindruck in diese Lösung, worin er allmählich an Kraft zunehmen wird. Eine Trübung des Verstärkers kommt nicht weiter in Betracht, da sich in den meisten Fällen die Verstärkung bereits vollzogen haben wird. Der Niederschlag ist äusserst feinkörnig. Hat das Bild die erwünschte Kraft erreicht, so bringt man es in ein mit Essigsäure schwach angesäuertes Wasser. Letzteres soll zwei- bis dreimal gewechselt werden. Alkalische Waschwässer bewirken eine Ausscheidung des unzersetzten Silbernitrates und beeinträchtigen die reinen Weissen. Das verstärkte Bild zeigt in der Durchsicht einen röthlichen Stich. Das aufgelagerte Silber kann durch die Behandlung mit folgendem Platinbade in metallisches Platin übergeführt werden:

1 g Kaliumplatinchlorür,
15 ccm Phosphorsäure,
600 „ Wasser.

Man belässt das Bild in diesem Bade, bis es in der Durchsicht rein schwarz erscheint, wässert eine halbe Stunde und trocknet. Stark unterexponirte Drucke werden durch die Verstärkung klexig und hart. Es lassen sich daher nur jene Bilder erfolgreich verstärken, die in den Lichtern, wenn auch sehr zart, alle Details besitzen und welchen nur Kraft mangelt. Alte Platindrucke verstärken sich langsam. Weiter wäre noch zu beachten, dass die Bilder nach dem Trocknen etwas dunkler erscheinen; man unterbreche daher die Verstärkung nicht zu spät.

Die Anwendung von Pyrogallussäure anstatt Gallussäure ist nicht empfehlenswerth, da dieselbe viel zu energisch wirkt, einen grobkörnigen Niederschlag abscheidet und mitunter ungleichmässig verstärkt.

Wolken.

Von F. Ritter von Staudenheim in Gloggnitz.

Ein landschaftliches Bild gewinnt ungemein, wenn den sichtbaren Horizont schön gruppirte und beleuchtete Wolken zieren. Auf Landschaftsphotographien werden die Wolken

oft sehr vermisst, wobei ein gleichartig weisser oder grauer Himmel, besonders auf grösseren Bildern, unschön ist.

Nicht immer sind Wolken zur Stelle, und man könnte öfters auf deren Anblick tagelang warten müssen. Was bleibt daher uns anderes übrig, als Wolken getrennt aufzunehmen und auf photographischem Wege die leeren Flächen damit auszufüllen?

Wolken-Negative sind in allen Formaten käuflich erhältlich; sie sind ziemlich kostspielig, weil sie meistens auf Folien hergestellt sind. Dem Photographen wird es aber nicht schwer fallen, Wolkenmatrizen selbst zu verfertigen. Von irgend einem erhöhten, nach allen Seiten der Windrose Aussicht gewährenden Punkte werden in kleineren Formaten, natürlich zur Zeit, da sich schöne plastische Wolkengruppen zeigen, Aufnahmen bewerkstelligt und hierbei die Exposition so kurz als möglich gewählt. Es empfiehlt sich genau anzumerken, ob die Beleuchtung von links, rechts oder rückwärts ist. — Der Charakter der Wolkenbildungen ist bekanntlich sehr verschieden: Auf der See meistens in Haufen erscheinend, ziehen sie schnell, verändern alsbald ihre Formen; im Gebirge hängen sie oft in grotesken Gebilden über dem kleinen, sichtbaren Himmelskreis. Man kann da Zeichnungen beobachten, die, zwar getreu wiedergegeben, unwahr, ja unmöglich dünken. In der Ebene nimmt die Bewölkung meist den grössten Theil des Horizontes ein und bestimmt in besonders hohem Grade die Stimmung der Landschaft.

Die richtige Wahl des Wolkennegativs, welches man einer Landschaft eincopiren will, erfordert Aufmerksamkeit. Es wäre unlogisch, z. B. einer links beleuchteten Landschaft eine rechts beleuchtete Wolkenpartie aufzudrängen. Beim Eincopiren von Wolken ist ein vorhergehendes Abdecken des Himmels im Negativ durch Retouche gar nicht nöthig; es genügt, diese Stelle mit einem Carton zu bedecken, damit während des Copirens der Landschaft der Himmel nicht zu dunkel wird. — Ist die Landschaft auscopirt, so bringt man sie unter das Wolkennegativ und deckt die Landschaft, unbekümmert um aufragende Bäume. Alle andern complicirteren Manieren, künstliche Wolken zu schaffen, sind viel schwieriger ausführbar, es wäre denn einem wirklichen Künstler vorbehalten, solche auf das Negativ mittels Retouche zu malen. Hat man durch einen glücklichen Zufall bei einer Landschafts-Aufnahme wirkliche Wolken zur Stelle gefunden und mit auf dem Negativ photographirt, so handelt es sich weiter darum, diese mit aufgenommenen Wolken beim Copiren auf Papier zur Geltung zu bringen; man erreicht dies bei kräftig entwickeltem

Himmel am sichersten dadurch, dass man die Landschaft zudeckt, nur den Himmel ganz kräftig ancopirt, und wenn derselbe vollkommen sichtbar, die ganze Matrize weiter copirt.

Einige Misserfolge im Anfange dürfen nicht abschrecken, ein öfteres Wenden des Copirrahmens wird immer zu empfehlen sein, um scharfe Abgrenzungen zu vermeiden.

Die Wolkenbildung schwer aufziehender Gewitter zu photographiren sollte nicht versäumt werden; mit einer solchen Wolkenmatrize vermag man einer sonst monotonen, ruhigen Landschaft einen interessanten, malerisch wirkenden, stürmischen Charakter aufzuprägen.

Die Wirkung von gewissen Metallen und organischen Substanzen auf photographische Platten.

Vor der British Association erläuterte Dr. Russell mittels vorgelegter Photographien und erklärender Bemerkungen[1]), dass man auf einer lichtempfindlichen photographischen Platte in totalem Dunkel ein Bild hervorrufen kann, d. h., dass durch andere Mittel als durch Licht die Film so beeinflusst werden kann, dass man ein Bild erhält, wenn man die exponirte Film in derselben Weise behandelt, wie es bei den mittels des Lichtes erzielten Bildern geschieht. Es wurde das betreffende metallische oder sonstige Prüfungsmaterial entweder über einer lichtempfindlichen Platte, und zwar in Berührung mit einem eingeschobenen, Luft oder einen anderen Stoff enthaltenden Schirm, oder umgekehrt die lichtempfindliche Platte über das zu prüfende Material gebracht; man liess die Dinge so einige Stunden bis zu einer Woche lang, je nach den Umständen, indem die Zeit bei stärker wirkenden Substanzen, bei geringerer Entfernung zwischen dem Object und der lichtempfindlichen Platte und bei höherer Temperatur kürzer bemessen wurde. Zahlreiche auf diese Weise erzielte Bilder wurden mittels des Projectionsapparates vorgeführt und erläuterten aufs trefflichste die Ausführungen des Vortragenden. So wurde u. A. nachgewiesen, dass Druckerschwärze sich bei dem erwähnten Verfahren als sehr wirksam erweist. Ganz gewöhnlicher Druck, so z. B. ein Stück eines Punch-Umschlages und die Umhüllung eines Tabak-Packets waren zu solchen Versuchen benutzt worden und hatten scharfe Bilder ergeben; besonders der letztgenannte Versuch war dadurch bemerkens-

1) Ausführlicher: „The Journal of the Camera-Club" 1898, S. 159; „Phot. News" 1898, S. 589.

werth, dass die rothe Farbe wirksam geworden war, während die blaue ohne Wirkung geblieben war. Eigenthümlich ist, dass, obgleich Schreibtinte aller Art ganz wirkungslos ist, doch Papier, das mit Tinte beschrieben war, selbst wenn die Schrift hundert Jahre alt war, wenn es zwischen eine Scheibe activen Materials und eine lichtempfindliche Platte gebracht wurde, ein Bild lieferte, in dem die Schrift vollkommen deutlich weiss auf schwarzem Grunde hervortrat, in einigen Fällen selbst dann, wenn das Original undeutlich war. Eisensulfat verhält sich wie Tinte. Die Zahl der activen Stoffe ist eine sehr grosse; auch Holz zählt zu denselben, welches ein Bild der Masern und Aeste erzeugt. Viele Metalle gehören zu den activen Substanzen, jedoch zeigt das Zink sich nur dann sehr wirksam, wenn es blank ist, so dass z. B. eine mit Sandpapier abgeriebene Zinkplatte ein Bild der Schrammen hervorruft. Temperaturerhöhung steigert die Wirkung, z. B. wirkt Zink bei 55 Grad in zwei Stunden so stark, wie bei 15 Grad C. in zwei Tagen. Amalgamirtes Zink wirkt besonders stark schon bei gewöhnlicher Temperatur. Auch viele Legirungen erweisen sich als activ, u. A. englisches Zinn und Zinnlegirungen. Merkwürdigerweise gehören manche Messingsorten zu den activen Substanzen, während andere (zinkärmere) keinerlei Wirkung ausüben. Am wirksamsten ist Magnesium, dann (der Reihenfolge nach) Cadmium, Zink, Nickel, Aluminium, Blei, Wismuth, Zinn, Cobalt, Antimon. Neusilber ist unwirksam, ebenso Bronze; Aluminiumbronze ist sehr wenig wirksam, Eisen unwirksam. Die Wirkung des activen Materials auf die lichtempfindliche Platte wird durch verschiedene zwischen beide eingeschobene Substanzen verschieden beeinflusst. Sie geht ungehindert vor sich durch Gelatine, Guttapercha, Celluloïd, Collodium, flüssiges Gummi arabicum und gewisse Papiersorten hindurch, während andere Papiersorten, Glas und Mineralien, die Licht durchlassen, sowie zahlreiche andere Substanzen diese Strahlen nicht durchlassen; es wurden vom Vortragenden mehrere überraschende Beispiele für die Interferenz dieser undurchlässigen Stoffe bei Einschiebung derselben zwischen eine active Substanz und die lichtempfindliche Platte vorgeführt. So lieferte z. B. eine Fünfpfundnote, wenn sie mit der Schrift nach unten auf die lichtempfindliche Platte gelegt wurde, ein Bild der Schrift; legte man sie jedoch zwischen eine Zinkplatte und die sensitive Platte, so dass die Schrift nach der Seite der ersteren sich befand, so bekam man ein Bild des für diese Strahlen undurchlässigen Papiers mit genauer Wiedergabe der Wassermarke; noch überraschender ist jedoch, dass die Zinkplatte,

nachdem sie in Berührung mit der Note gewesen war, nun auch ihrerseits allein ein Bild der Aufschrift der Note lieferte, aus welcher Thatsache hervorgeht, dass der Einfluss der Druckerschwärze auf die Zinkplatte übergegangen war. Bemerkenswerth ist, dass die Signatur nicht mit Schreibtinte ausgeführt war. Ein Ausschnitt aus den „Times" auf transparentem Papier ergab ein Bild des beiderseitigen Druckes; das Bild liess sich überdies umkehren, woraus hervorgeht, dass auf der einen Platte ein vollständiges Bild beider Seiten des Papiers entstanden war. So deutlich diese eigenartige Erscheinung zu beobachten war, erklärte der Vortragende sich doch noch ausser Stande, dieselbe völlig erklären zu können; er neigt jedoch auf Grund seiner ausgedehnten Forschungen vorläufig der Ansicht zu, dass hier eine Wirkung von sich bildendem Wasserstoffsuperoxyd vorliegt. — Leon Warnerke fand (entgegengesetzt zu Russell's Angaben), dass Gelatineschichten die Wirkung des activen Materials auf Bromsilberschichten aufhalten. — Stroh meint, dass seine vor 15 Jahren angestellten Versuche über Einwirkung eines Stahlmagneten auf Bromsilberplatten während 24 Stunden auch nur die Einwirkung von Dämpfen (nicht des Magnetismus) angezeigt hätten, da auch nichtmagnetische Substanzen dieselbe Wirkung hervorbringen. Eisen sei nach Russell zwar inactiv, aber der Anstrich oder Firniss der Magnete könne solchen Effekt bewirken. Zu den Ausführungen des Vortragenden äusserte sich Sir William Crookes folgendermassen: Es scheint dass gewisse Stoffe selbst ohne besondere Anregung im Stande sind, Strahlen auszusenden, die den Röntgenstrahlen dicht verwandt oder in einigen Fällen geradezu identisch sein dürften. Uran- und Thor-Verbindungen zeigen bekanntlich diese Erscheinung, und nach den bedeutsamen Versuchen von Dr. Russell erscheint es fast so, als ob diese Thätigkeit, Strahlen auszusenden, eine allgemeine Eigenschaft der Materie sein dürfte, da seine Versuche erwiesen haben, dass fast alle Körper im Stande sind, die photographische Platte im Dunkeln zu beeinflussen, wenn die Exposition nur ausreichend lange Zeit hindurch ausgedehnt wird. Zur Erzeugung von Röntgenstrahlen haben sich bis jetzt nur die Crookes'schen Röhren als wirksam erwiesen, doch sind verwandte Strahlenarten bekannt.

Den Becquerel-Strahlen, die von Uran und seinen Verbindungen ausgehen, haben sich die fast gleichzeitig von Curie und Schmidt entdeckten, vom Thor und seinen Verbindungen ausgehenden Strahlen an die Seite gestellt. Die Thor-Strahlen beeinflussen photographische Platten durch

Schirme von Papier oder Aluminium hindurch; durch Metalle und andere dichte Substanzen werden sie dagegen absorbirt. Sie machen die Luft für die Elektricität leitungsfähig und sind der Brechung und wahrscheinlich auch der Reflexion, wenigstens der diffusen, fähig. Im Gegensatz zu den Uran-Strahlen lassen sie sich nicht dadurch polarisiren, dass man sie durch Turmalin gehen lässt; in dieser Beziehung gleichen sie also den Röntgenstrahlen. In allerneuester Zeit hat das Ehepaar Curie eine Entdeckung kundgegeben, welche, wenn sie sich bestätigen sollte, nicht verfehlen dürfte, die Erforschung dieses noch vielfacher Aufklärung bedürftigen Gebietes der Physik zu fördern. Die Genannten haben nämlich Mittheilung von einem neuen Bestandtheil der Pechblende, eines Uran-Minerals, gemacht, welche 400 Mal so stark als das Uran die geheimnissvolle Kraft besitzen soll, eine Energieform auszustrahlen, welche fähig ist, die photographische Platte zu beeinflussen und Elektricität zu entladen, indem sie die Luft für diese leitend macht. Es scheint auch, als ob die Strahlung des neuen, von seinen Entdeckern als Polonium bezeichneten Körpers nicht der Anregung durch Licht oder Elektricität bedarf; wie das Uran entnimmt dieser Stoff seine Energie einem dauernd sich ergänzenden, bisher noch nicht vermutheten unerschöpflichen Vorrath. Es ist seit lange als ein immer wieder zur Forschung reizendes Problem erschienen, wie man diese anscheinend grenzenlose Energie-Abgabe mit den allgemein angenommenen Anschauungen in Einklang bringen soll; jedoch erinnert Dr. Johnstone Stoney daran, dass die Quellen der Molecular-Bewegungen längst nicht erschöpft sind. Es gibt in der Natur eine Fülle von Vorräthen von Energie, welche sich durch geeignet zusammengesetzte Körper ohne ersichtliche Ursache frei machen lassen. Vor einiger Zeit wies Crookes darauf hin, welche gewaltige Menge von Energie im Aether aufgespeichert ist; unserer experimentellen Prüfung liegen jedoch die Bewegungen der Atome und Molecule näher, und es bietet keine Schwierigkeit, Maxwell's Dämone im Geiste so zu verändern, dass sie auf das Niveau eines unabänderlichen Gesetzes zurückgeführt und so in den Gesichtskreis eines Philosophen, der nach einem neuen Hilfsmittel sucht, gebracht werden. Der Vorrath von Energie, welcher von der Natur in dem Uran und anderen schweren Atomen aufgespeichert ist, harrt nur der Berührung durch die Zauberhand der Wissenschaft, um das 20. Jahrhundert zu befähigen, die Wunder des 19. Jahrhunderts in den Schatten zu stellen.

E.

Ueber das dunkle Licht und seine graphischen Wirkungen.

Vortrag in der 70. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Düsseldorf, 20. Sept. 1898, als Fortsetzung seines Vortrags vom 23. Sept. 1897 in Braunschweig (siehe Eder's „Jahrb. für Phot. f. 1898", S. 37 u. f.)
von Professor Hermann Krone in Dresden.

Wir haben gesehen, dass die in Wellenschwingungen sich von Atom zu Atom des Weltäthers fortpflanzende universelle Kraft, je nachdem es der jedesmalige Fall erheischt, bei ihrem Auftreffen auf den stets Widerstand darbietenden Stoff in diesen zum Theil eindringt, von ihm absorbirt wird, und dabei Umwandlungen der primitiven Energieform stattfinden können. Täglich um uns her auftretende Beispiele zeigen, dass es nicht darauf ankommt, welcher Art die primitiv einwirkende Energieform sei, welche im Stoffe Umwandlungen erfährt, deren alle andern fast stets begleitende die Energieform Wärme ist. Auch können verschiedene Energieformen gleichzeitig neben einander bestehen, und diese werden stets das Bestreben haben, sich gegenseitig in ihren Intensitätswerthen auszugleichen. Wir haben auch gesehen, dass dieser Ausgleich nicht durch Aufsteigen niederer zu höheren, sondern durch Herabsinken höherer zu niedereren Intensitätswerthen stattfindet, und dass der Rest schliesslich Wärme oder Licht ist.

Von allen diesen mannigfaltigen Energieformen kommt immer nur ein geringerer Theil in ihren Aeusserungen auf den Stoff zur directen Erscheinung; ein grösserer Theil vollzieht seine Arbeit immer in dem der betreffenden Energie zukommenden Modus so lange unserer Sinnen-Veranlagung nicht wahrnehmbar, als nicht gewisse, jeder Energieform eigenthümlich zukommende physische Bedingungen erfüllt sind. Und auch hier immer wieder nur innerhalb gewisser Grenzen. Bei derjenigen Energieform, welche ihr Vorhandensein durch Einwirkung auf unser Sehvermögen äussern kann, dem Lichte, findet das Nämliche statt; und wir wissen erfahrungsgemäss, dass unser Sehvermögen nur einen Theil der Lichtenergie wahrzunehmen befähigt ist. Da wir nun das für unser Auge sichtbare Licht als mehr oder weniger hell zu bezeichnen befugt sind, ergibt sich als selbstverständliche Berechtigung, den für unser Sehorgan nicht wahrnehmbaren Theil der Lichtenergie als dunkles Licht zu bezeichnen.

Die Aetherschwingungen aller dieser Energieformen sind in ihren Wellenlängen unter sich wesentlich verschieden, und zwar so, dass jeder Energieform immer ein gewisser Bezirk

von Wellenlängen zukommt, unter dessen unterer und oberhalb dessen oberer Grenze die betreffende Energie nicht mehr dieselbe bleibt. So z. B. beginnt die Lichtenergie in ihren für unser Auge unsichtbaren infrarothen Schwingungen mit einer Wellenlänge von ungefähr 2700 μμ (Milliontel Millimetern) und mit 111 Billionen Schwingungen in der Secunde; wird bei der Fraunhofer'schen Linie A mit einer Wellenlänge von 759397 μμ mit 395 Billionen Schwingungen in der Secunde als rothes Licht sichtbar; bleibt dann in den bekannten Spectralfarben sichtbar bis etwas über die Liniengruppe H im Violett hinaus, wo mit einer Wellenlänge von ungefähr 396861 μμ mit 760 Billionen Schwingungen in der Secunde die für unser Auge unsichtbare ultraviolette Region des Spectrums beginnt, welche bei der Linie U mit 294777 μμ Wellenlänge und 1018 Billionen Schwingungen in der Secunde noch nicht als abgeschlossen zu gelten hat, da Schumann 1895 bereits dunkles ultraviolettes Licht von 170 μμ (siehe „Phot. Corr." 1895, April, S. 215) und noch darüber hinaus experimentell nachgewiesen hat.

Wir dürfen hier zugleich constatiren, dass nicht nur derjenige Theil der Lichtschwingungen, welcher im Stoffe absorbirt und darin gebrochen wird, sondern auch derjenige, welcher an der Oberfläche des Stoffes Reflexion erleidet, unter Beibehaltung derselben Wellenlängen unserm Auge zum Theil sichtbar, zum Theil unsichtbar ist. Es kann demnach auch dunkles Licht reflectirt werden. Und da zumal derjenige Theil der praktischen Photographie, welcher das primitive Lichtbild mittels Aufnahmen durch Camera und Objectiv darstellt, vom Lichte beleuchtete Oberflächen abbildet, seine Lichteinwirkung also durch reflectirtes Licht erfährt, welches dann erst im Objectiv und schliesslich in der Schicht Brechung erleidet und seine Schwingungen darin fortsetzt, so ergibt sich daraus, dass auch das dunkle Licht, gleichviel, ob reflectirt oder gebrochen, photographisch wirksam ist, ebensowohl, wie der geradlinig sich fortpflanzende Wellenstrahl leuchtenden oder dunkeln Lichtes bei der directen Bestrahlung oder bei der Contactbelichtung im Copirrahmen seine graphische Wirkung auf die lichtempfindliche Schicht äussert.

Diese Umstände werden stets ihre Geltung behalten, so lange wir es lediglich mit Lichtenergie zu thun haben. Wirkt jedoch die Kraft in einer andern Energieform, also in andern Wellenlängen, auf den Stoff ein, so wird es immer darauf ankommen, ob sich die auf den Stoff auftreffende Wellenlänge bei ihrer Umwandlung in eine andere Energieform in die der Lichtenergie zukommenden Wellenlängen verändert oder nicht,

und davon wird es abhängen, ob und welche graphische Wirkung im Stoffe vor sich geht.

Betrachten wir den Vorgang der Umwandlung elektrischer Energie in Lichtenergie in den Geissler'schen und Hittorf-schen Röhren. Ueberall da, wo sich die Wellenlängen des sichtbaren oder unsichtbaren Lichtes zwischen Anode und Kathode herausgebildet haben, tritt graphische Wirkung auf, bei den Geissler'schen Röhren die ganze Röhre hindurch. Die elektrische Energie nimmt während dessen ihren ungehinderten Fortgang. Bei den Hittorf-Röhren, in denen man zum Zweck der Herstellung von Röntgenstrahlen stärkere Luftverdünnung veranlasst, ist die Sache bei Weitem nicht so einfach. Allerdings tritt auch hier Lichterscheinung auf; an der Anode treten die längsten, die rothen, an der Kathode die kürzeren, die blauen Lichtwellen auf, welche letzteren das rothe Licht der positiven Elektrode mehr und mehr und schliesslich ganz zurückdrängen, je nachdem die Luftverdünnung in der Röhre weiter fortgesetzt wird. Hierbei treten in dem blauen Lichte, das von der Kathode zur Anode hindrängt, lichtlose dunkle Ringe auf, Interferenzknotenstellen, in denen Licht durch Licht ausgelöscht wird. Dieser Zustand, der durch einen Magneten beliebig hin und her geführt werden kann, lässt sich getreu photographisch abbilden, wobei auch die dunkeln Ringe lichtlos erscheinen. Der elektrische Strom nimmt dabei immer seinen ungehinderten Fortgang. Ist in der Hittorf-Röhre die Luft genügend verdünnt, was etwa mit einem Milliontel des atmosphärischen Druckes erreicht ist, so tritt das grünliche Fluoresciren des Kathodenlichtes in der ganzen Röhre auf; von der Kathode strahlt das Licht geradlinig, auf jedem Punkte der Kathodenfläche senkrecht, in einem dieser gegenüberstehenden Lichtpole zusammen, in welchem sogar Platin-Iridium geschmolzen werden kann. Die als solche fortbestehende elektrische Energie zeigt also hier zugleich theilweise Umwandlung in Licht und in Wärme, beides in sehr hohem Grade. In diesem Zustande ist die grünlich fluorescirende Hittorf-Röhre unter Anwendung besonderer Schutzvorrichtungen zur Abhaltung einer andern unsichtbaren Strahlung von Aussen zu photographiren. Dass aber das elektrische Feld mit seinen Niveau- und Kraftlinien sich auch in die Umgebung der Röhre ausserhalb derselben erstreckt, dafür bürgt als Beweis, dass die Elektroden unter Umständen auch ausserhalb der Röhre angebracht werden können. Ausserhalb der grünlich fluorescirenden Röhre ist nichts zu sehen. Und dennoch gehen gerade von dieser und ganz besonders von dem Lichtpole der Hittorf-Röhre sehr

intensiv graphisch wirksame unsichtbare Strahlen aus, die seit Januar 1896 bekannten Röntgenstrahlen, die sich anders verhalten, als die der bekannten Lichtenergie zugehörigen und die durchaus frei von begleitender Wärme-Energie sind. Während das den Lichtpol der Röhre verursachende Kathodenlicht von einer als Ebene geformten Kathode parallel geradeaus strahlt, verhält sich jeder Punkt des dadurch gebildeten Lichtpoles nach dem bekannten Huyghens'schen Princip als leuchtender Punkt für ein ausserhalb der Röhre nach allen Seiten hinstrahlendes, für unser Auge in normalem Zustande jedoch unsichtbares Wellensystem, nämlich als Centrum einer elementaren Kugelwelle, deren fortgesetzte Schwingungen nach den von den Nachbarwellen erlittenen Interferenzen sich radial als Wellenstrahlen allseitig divergirend fortpflanzen.

Das wäre nun allerdings noch kein von dem Modus der Lichtenergie abweichendes Verhalten. Diese dunkle Röntgenstrahlung aber zeigt nicht in Reflexion, sondern lediglich in ihrer Fortpflanzungsrichtung, also in directer Durchstrahlung von Körpern, wobei eine Brechung bis jetzt noch nicht nachgewiesen werden konnte, sehr energische graphische Wirkung auf lichtempfindliche Schichten, welche man quasi als ein Lichtpausen bezeichnen kann; zugleich aber auch das Verhalten der elektrischen Wellen, an elektrischen Leitern, z. B. an gewissen Metallen, für Fortsetzung der Strahlung Widerstand zu finden, Schatten zu werfen, während sie durch Dielektrika, die sogenannten Nichtleiter, z. B. Harze, ungehindert hindurchstrahlt. Und doch treten auch hier wieder beträchtliche Unterschiede auf zwischen dem Verhalten der elektrischen Wellen und der Röntgenstrahlung. Für die elektrischen Wellen verhalten sich alle Metalle Schatten werfend, die elektrische Energie aufspeichernd, und zeigen nur je nach ihren gegenseitigen Spannungsverhältnissen unter einander Modificationen. Für Röntgenstrahlung dagegen zeigt sich von den Metallen z. B. Aluminium durchlässig, während Glas, dieser vortreffliche Isolator für Elektricität, der Röntgenstrahlung beträchtlichen Widerstand leistet. Es kommt hierbei sehr auf die Zusammensetzung des Glases an. Nun aber weiter: dass das grünliche Fluorescenzlicht bereits der Röntgenstrahlung und nicht dem Kathodenlichte angehört, dafür zeugt der Umstand, dass ausserhalb der Röhre überall im Bereich der unsichtbaren divergirenden Röntgenstrahlung verschiedene Körper, z. B. Baryumplatincyanür, Calciumplatincyanür, Uranglas u. a., eben so grünlich fluorescirend aufleuchten. Diese Fluorescenz-Erscheinungen des sonst unsichtbaren Lichtes scheinen in seinem oscillatorischen Verhalten durch dielek-

trische Verschiebung beim Auftreffen auf diejenigen Körper, die sich hier nicht als schattengebende Leiter verhalten, ihren Grund zu haben. Hier haben wir also sichtbare Fluorescenz von unsichtbarer Strahlung, analog der himmelblauen Fluorescenz des Ultraviolett, und in beiden Fällen die Erscheinung des Fluorescenzlichtes in längeren Wellen als die der erregenden Strahlung.

Nach Allem, was uns über die elektrischen Schwingungen bekannt geworden, dürfen wir als bewiesen ansehen, dass von allen Energieformen die Elektricität in ihren Wellenlängen die grösste Mannigfaltigkeit besitzt, und dass es gewisse Bezirke innerhalb derselben gibt, in denen die Wirkung der Kraft auf den Stoff als Lichtenergie auftritt, ohne dass elektrische Ströme dadurch unterbrochen werden. Demnach ist Licht überhaupt, ebensowohl das leuchtende als das dunkle, eine Erscheinungsform der Elektricität, und wer sich mit der Erforschung des Lichts und seiner graphischen Wirkung beschäftigt, wird das grosse Gesammtgebiet der Elektricität, von dem das Gebiet des Lichts nur ein kleiner Theil ist, nicht ausser Acht zu lassen haben, um über weitere Umwandlungen der Energie in chemische Thätigkeit, über physikalische Umlagerungen im Stoffe durch Wanderungen elektrisirter Atome als Ionen von Elektrode zu Elektrode, über Fortsetzung von Lichtwirkungen im Dunkeln und über Fernwirkung belichtet gewesener Körper im Dunkeln Aufschlüsse erwarten zu dürfen.

Um über die Vorgänge im photographischen Gebiete Untersuchungen anzustellen, müssen wir das Verhalten der Molecule und Atome als Beobachtungsfeld zunächst ausschliesslich anerkennen. O. Lehmann behandelt diesen Gegenstand zum ersten Male eingehend (siehe dessen „Elektricität und Licht", Braunschweig 1895, S. 331 u. ff.) und bestätigt bei der Frage, wie gross ein elektrischer Oscillator sein müsse, um Strahlen von der Wellenlänge des Lichts hervorzubringen, dass wir in diesem Falle „auf Dimensionen derselben Grössenordnung kommen, welche nach den Hypothesen der kinetischen Gastheorie die Molecule und Atome besitzen müssen".

Nach Faraday ist der Sitz der elektrischen Energie nicht der Leiter, sondern das dielektrische Medium ausserhalb desselben, und je grösser die Capacität dieses Dielektricums, die bezügliche Dielektricitäts-Constante, ist, um so mehr Elektricität wird an der Oberfläche des Leiters aufgespeichert sein oder daran weiter strömen können. Auch beim Entstehen eines elektrischen Stromes in einer Drahtleitung bleibt die Hauptmenge der Energie ausserhalb des Drahtes und strömt

diesen entlang; ein kleiner Theil tritt radial vom Umfange in den Draht ein, um so langsamer, je schneller die Impulse der Energie auf einander folgen, und bedingt dabei zunächst die theilweise Transformation der Energie in Wärme und, wie z. B. in den lichtempfindlichen Schichten, je nach der Beschaffenheit des Stoffes, in andere Energieformen, z. B. in chemische Thätigkeit. Hierauf beruht z. B. die Möglichkeit, bei hochgespannten Wechselströmen starker Frequenz, um mit dem Tesla-Licht zu experimentiren, den menschlichen Körper in die Stromleitung einzuschalten, ohne dass dieser etwas davon gewahr wird, weil der Strom nur an der Aussenseite des Körpers dahingleitet.

Jede zur Belichtung gebrachte lichtempfindliche Schicht dürfen wir in den Atomen ihrer Molecule als ein System durch Dielektrica isolirter Leiter ansehen, an deren Oberfläche sich bei Beginn der Belichtung die elektromotorische Kraft zunächst als potentielle Energie ansammelt und sofort als mechanische Energie Arbeit leistet. Je nach der Beschaffenheit des Stoffes wird dort positive, dort negative Elektricität zu constatiren sein, resp. erregt werden, die, so lange die elektromotorische Energie, in unserm Falle die Belichtung, andauert, elektrische Ströme veranlassen, welche durch die die Leiter isolirenden Dielektrica nach Faraday und Maxwell mittels der dielektrischen Verschiebung geschlossen gehalten werden. So lange die Bedingungen dafür bestehen, so lange geht der Strom unbehindert fort, wie das auch in Drahtleitungen stattfindet, gleichviel, ob einzelne Theile des Stromkreises durch Auftreten von Wärme-Energie erglühen, z. B. eingeschalteter Platindraht, oder in Lichtenergie aufleuchten, z. B. in Geissler'schen Röhren oder überspringenden Funken, oder in Glimm- oder Büschellicht an den Elektroden. Und wenn es in der photographischen Schicht auch nicht zur Funkenentladung kommt, so ist doch nicht in Abrede zu stellen, dass, wenn die elektromotorische Energie, hier also die Belichtung, über eine gewisse Grenze hinaus wächst, die dielektrische Verschiebung, also die Rückwirkung des Dielektricums, der zu hoch getriebenen elektrischen Spannung nicht mehr das Gleichgewicht halten kann, so dass auch hier Erscheinungen von Durchbrechung des Dielektricums unter disruptiver Entladung auftreten, wobei sogar, je nach der Beschaffenheit der Stromstärke, ein Umschalten der Polaritäten der Ionen stattfinden kann. Wir haben diesen Vorgang im letztjährigen Vortrage als Solarisation an jenem zweimal angeführten Beispiele kennen gelernt, in welchem der Beweis erbracht wurde, dass ein Umschalten der Polaritäten der

Ionen durch ein Uebermaass von Lichtenergie, aber auch durch Einführung abnorm wirkender chemischer Energie herbeigeführt werden könne. In beiden Fällen ist auf das elektrische Verhalten der Ionen durch übermässig gesteigerte elektrische Spannung eingewirkt worden, so dass das Negativ zu einem Positiv, das Positiv zu einem Negativ wird. Dass dies plötzlich stattfinden kann, zeigt die Beschaffenheit doppelter Lichthöfe um Flammen, wobei das urplötzliche Auftreten der grellen positiven Partie innerhalb des in allen Abtönungen gradirten negativen Lichthofes für den plötzlichen Eintritt einer Disruption bezeichnend ist.

Dieses Beispiel zeigt aber auch, dass elektrische Entladungen innerhalb der belichteten Schicht ohne Funkenbildung vor sich gehen, dass wir es hier also nicht mit einer Umsetzung der elektrischen Energie in Licht, sondern ganz besonders in chemische Energie zu thun haben, welche eben so gut, wie der überspringende Funke, den Strom in seiner Richtung schliesst, welche aber auch je nach dem unter der Belichtung erreichten Potentialgefälle die Polaritäten der Ionen und damit die Stromrichtung umkehren kann, da sich hierbei die Vertheilung der Potentialwerthe in der Umgebung der Elektroden ändert. Da diese Entladungen stets oscillatorischer Natur sind, so werden die um die Elektroden auftretenden Niveau- und Kraftlinien in den in Wechselwirkung tretenden benachbarten elektrischen Feldern je nach der Oberfläche der hierbei in Mitleidenschaft gezogenen Molecule und ihrer gegenseitigen Entfernung nach Abklingen eines oscillirenden Umwechselns der Polaritäten unter gegebenen Umständen schliesslich umgekehrte Polaritäten aufweisen.

Für das Auftreten von Lichtenergie, ob heller oder dunkler, sind also lediglich die im gegebenen Falle herrschenden elektrischen Bedingungen maassgebend, und es werden dieselben auch unter allen Umständen bestimmend darauf einwirken, ob die Schicht chemische Arbeitsleistung äussert und ob graphische Erfolge erwachsen oder nicht; was allerdings auch in solchen Fällen eintreten kann, in denen ein Auftreten von Lichtenergie nicht wahrzunehmen ist. Es kommt hierbei immer auf die gegebenen Gegenseitigkeits-Verhältnisse zwischen den Leitern und dem diese umschliessenden Dielektricum an und auf die Stromstärke der elektromotorischen Energie, der Belichtung.

Aus den Arbeiten O. Lehmann's (siehe dessen „Molecular-Physik“ II, S. 281 u. ff., u. „Wied. Ann.“ 47, S. 426, 1892) haben wir die Ursache des Aufleuchtens elektrodenloser evacuirter Glaskugeln oder Röhren in der Nähe

eines geladenen Conductors, welcher mit einer der Elektroden einer Influenzmaschine, zwischen deren Elektroden Funken überspringen, kennen gelernt und wissen daraus, dass die Ursache dieser Lichterscheinung in der Ueberschreitung des Entladungs-Potentialgefälles im Innern der evacuirten Gläser bei Ueberschreitung einer gewissen Spannung der Ladung des Conductors zu suchen ist. O. Lehmann gibt in seinem Buche „Elektricität und Licht", Braunschweig 1895, S. 285 bis 287, eine Reihe interessanter und lehrreicher Variationen dieses Experimentes an, woraus hervorgeht, dass das statische Potentialgefälle des elektrischen Feldes ausreicht, die Entladung im Innern der evacuirten Glasgefässe und damit ihr Aufleuchten herbeizuführen.

H. Ebert u. E. Wiedemann, 1893 (siehe „Wied. Ann." 49, S. 22), haben die Lichterscheinungen in evacuirten Glasröhren untersucht und beschrieben, und constatirt, dass dieselben stets oscillatorisch auftreten und von der Capacität, d. h. von den Dimensionen der evacuirten Gefässe abhängig sind. Himstedt 1894 (siehe „Wied. Ann." 52, S. 480) stellte fest, dass in Sauerstoff und in Luft von gewöhnlicher Dichte vorwiegend positive, in Wasserstoff, Stickstoff, Kohlensäure vorwiegend negative Elektricität ausströme. Dieser Umstand wird im Gebiete der Photographie von besonderem Werthe sein, da es sich hier nicht um Arbeiten in evacuirten Gefässen handelt. Die Experimente Tesla's in New York 1895, das Aufleuchten evacuirter Glasröhren in elektrischen Solenoïden unter Anwendung hochgespannter Wechselströme von starker Frequenz für Beleuchtungszwecke anzuwenden, sind bekannt.

Es dürfte zu weit führen, uns hier über alle möglicherweise eintretenden Begleitvorgänge verständigen zu wollen, die innerhalb magnetischer und elektrischer Felder in darin befindlichen Körpern vor sich gehen können und auf das Auftreten von leuchtendem oder dunklem Lichte Bezug haben. Wir könnten von Induction und Selbstinduction, von Influenz, von Nebenschlüssen, von elektrischen Resonanzerscheinungen ausführlich abhandeln, um über das vielgestaltige Vorhandensein und Auftreten elektrischer Lichtwirkungen und Fernwirkungen grundlegende Anhaltpunkte aufzustellen. Um dies wagen zu dürfen, entbehren wir zur Zeit noch aller experimentellen Untersuchungen. Genügen möge für diesmal, auf die unsere heutige Aufgabe am nächsten berührenden Gebiete der Dissociation und der Elektrolyse hingewiesen zu haben, welche beide ganz besonders dazu berufen sind, die photographischen Resultate von Energiewirkungen auf den Stoff herbeizuführen. Hier sind in Betreff

der Dissociations-Erscheinungen die erlangten Erfahrungen über das Wesen der elektrisirten Atome oder Ionen, und über die moleculare Leitfähigkeit (siehe O. Lehmann, „Elektr. u. Licht", S. 257 u. ff.), und in Betreff der elektrolytischen Vorgänge ganz besonders das Wandern der Kraftröhren der Ionen und die Polarisation der Elektroden (siehe O. Lehmann, „Elektr. u. Licht", S. 265, 278) in Betracht zu ziehen.

Wichtig aber für alle weiteren Forschungen in diesem Gebiete ist es, stets dessen eingedenk zu bleiben, dass wir, wo wir uns auch auf der Erde befinden, stets innerhalb eines gewaltigen magnetischen Feldes operiren, dessen Niveau- und Kraftlinien sich zwischen Sonne und Erde von Pol zu Pol construiren, und dass sich aller Orten senkrecht hierzu ein eben so weit ausgedehntes elektrisches Feld spannt, in welchem unausgesetzt Bewegung herrscht und Krafteinflüsse auf den Stoff stattfinden; und ob diese nun als sichtbare oder unsichtbare Lichtenergie auftreten, oder in anderer Energieform, die unter gegebenen Umständen in Lichtenergie übergeführt werden kann — diese Krafteinflüsse finden eben statt und bilden immer die Ursache von Wirkungen, zu denen auch die graphischen Wirkungen des dunkeln Lichts gehören. Ob nicht in Berücksichtigung dessen das Aufleuchten von Polarlichtern im sogenannten Vacuum der Regionen des Weltäthers in analoger Weise begründet ist und durch die hier angeführten Erfahrungen des Aufleuchtens elektrodenloser evacuirter Glasgefässe seine Erklärung findet, darüber sind vergleichende Beobachtungen und scharfsinnige Weiterforschungen zu erwarten. Auch hierbei haben wir es mit Lichterscheinungen im elektrischen Felde zu thun, welche zum Theil als leuchtendes, zum Theil als dunkles Licht auftreten. Dass übrigens dieses „Vacuum des Weltäthers" kein absolutes Vacuum ist, sondern dass eben Aetheratome, aber in grosser Verdünnung, darin vorhanden sind, dafür zeugt die Bewegung der Kraft im Weltraume, die dazu des Stoffes bedarf.

Ein vorzügliches Beispiel für lichtelektrische Induction einer in der Nähe einer belichteten Schicht nachträglich herangebrachten neuen unbelichteten Schicht veröffentlicht ganz neuerdings Abney (siehe „Photo revue" 1898, 15. Juni) in der Londoner Photogr. Gesellschaft, ohne eine Erklärung dafür zu finden. Er exponirte eine gewöhnliche Bromsilberemulsions-Platte sehr kurz und übergoss die belichtete Platte zur Hälfte mit unbelichteter Chlorbromsilber-Emulsion. Nach dem Trocknen derselben entwickelte er die Platte mit einem alkalischen Entwickler. Die nicht nochmals mit Schicht

übergossene Hälfte der Platte ergab ein unterbelichtetes Bild; die andere übergossene Hälfte der Platte jedoch zeigte ein schönes detailreiches Bild, welches, wie man nach vorsichtigem Abziehen der neu aufgegossenen Schicht erkannte, hauptsächlich auf dieser sich befand, während die darunter liegende eigentliche Plattenschicht, die belichtet worden war, nur wenig Bild zeigte. Die von der belichteten Platte in der Belegungsschicht erzeugte Induction steigert bekanntlich die elektromotorische Energie, so dass bei der Entwicklung ein richtig belichtetes anstatt eines unterbelichteten Bildes entstehen konnte; und da sich der Sitz der elektrischen Energie nicht im Innern des Leiters, sondern in der diesen umgebenden dielektrischen Aussenregion befindet, so musste das Maximum des Bildes an der Aussenseite der zweiten Schicht auftreten. Die Induction ist hier ähnlich wie in den bekannten Inductionsscheiben von Riess durch elektrische Schwingungen erfolgt, welche durch die Belichtung der ersten Schicht in dieser erregt wurden. Die bisher übliche Auslegungsform dieses Vorgangs würde ungefähr so lauten: Die unbelichtete zweite Schicht ist durch dunkles Licht der ersten, der belichteten Schicht, belichtet worden. Wie aber hier eine Steigerung der Lichtintensität zu Stande kommen konnte, bleibt dabei unerklärt.

Als ich vor 52 Jahren im Auditorium der Breslauer Sternwarte im Kreise von Professoren und Studiengenossen meinen ersten auf Photographie bezüglichen Vortrag über die Moser-schen Bilder und das Daguerreotyp hielt, war es ein gewagtes Unternehmen, Beides, wie ich es that, auf gleichlautende rein physikalische Vorgänge zurückzuführen, nur mit dem Unterschiede, dass man es bei den Moser'schen Bildern mit unsichtbarem, bei den Daguerre'schen Bildern mit sichtbarem Lichte zu thun habe. Das Sichtbarmachen der Bestrahlung durch Niederschlagen von Dämpfen an den belichteten Stellen bleibt in beiden Fällen dasselbe, gleichviel, ob leicht sich verflüchtigender Hauch oder der permanente Quecksilberdampf dabei verwendet wird. Und heute, ein reichliches halbes Jahrhundert später, gereicht es mir zu hoher Befriedigung, dieselbe Ansicht vertreten zu dürfen und dabei Vieles, was damals unverständlich war, jetzt durch die in der Folgezeit erlangten physikalischen Aufschlüsse über das Verhalten zwischen Kraft und Stoff und durch die Identität von Elektricität und Licht erklärt zu sehen. Von der elektrischen Natur des Lichts überzeugt, müssen wir uns gewöhnen, alle mit der Lichtenergie in Beziehung stehenden Vorgänge von diesem Gesichtspunkte aus zu betrachten. Zugegeben, dass die Aethertheilchen im elektrischen Felde in fortwährender

schwingender Bewegung sind, ist uns auch bereits dadurch die Lösung der Frage geworden, wie überhaupt unsichtbare Lichtwirkungen möglich sind. Ferner werden wir auch die Möglichkeit des Zustandekommens von Elektricitätswirkungen im Dunkeln nicht bezweifeln, wenn wir uns daran erinnern, dass das Leitungsvermögen oder die dielektrische Beschaffenheit der von der elektromotorischen Energie getroffenen Schicht bei den Moser'schen Bildern etwa ein Kupferstich, von der verschiedenen Beschaffenheit dieser Schicht abhängt. Jedenfalls wird sich die harzige Druckfarbe des Kupferstichs der weissen Papieroberfläche des Druckes gegenüber anders verhalten, da zumal das Papier von der atmosphärischen Feuchtigkeit mehr in sich aufnehmen wird, als die dielektrisch wirkende Druckfarbe. Bedenken wir weiter, dass sich mit der Zeit an der Oberfläche des den Kupferstich bedeckenden Glases nach und nach ein atmosphärischer Niederschlag condensirt hat, dessen Theilchen gegenseitig aus Leitern und Nichtleitern bestehen, so sind damit alle Bedingungen gegeben, durch Condensation von Dämpfen an der mit dem Kupferstich genügend lange in Contact oder in geringem Abstande gebliebenen Glasoberfläche eine Abbildung des Kupferstiches zu erhalten, ebenso, wie auf der belichteten Daguerre'schen Platte durch Quecksilberdampf ein Bild sichtbar wird.

Eingedenk des Umstandes, dass die auf den Stoff auftreffenden Aetherschwingungen je nach seiner Beschaffenheit von diesem rückwirkend beeinflusst und in gewissen Fällen verändert werden, in andern Fällen nicht, müssen wir bei unsern Beobachtungen heller oder dunkler Lichtwirkungen genügende Vorsicht walten lassen, nicht überall da, wo sich in bisher unbekannten Fällen photographische Wirkungen ergeben, eine neue Art von Licht zu vermuthen, wie wir das in der neuesten Zeit mehrfach erlebt haben. Jedenfalls sind bei allen Untersuchungen, die auf unbekannte Lichtwirkungen Bezug haben, alle Begleitumstände aufs sorgfältigste zu prüfen, und wenn dies auf der Grundlage unserer gegenwärtigen elektromotorischen Lichttheorie geschieht, dürfte auch endlich über die in düsterer Unsicherheit schwebenden Experimente von Niepce de Saint-Victor, seine Aufspeicherung von Licht im Dunkeln betreffend, Klarheit zu erlangen sein.

Seit dem Bekanntwerden der Röntgenstrahlen, Anfang Januar 1896, traten in kurzer Aufeinanderfolge verschiedentliche Mittheilungen in Tages- und Fachblättern auf über neu entdecktes dunkles Licht verschiedener Art, über dessen Beschaffenheit die wahre Deutung immer noch zu erwarten blieb. So waren es nebst einigen weniger ernst zu nehmenden.

z. B. die Mittheilungen von Dr. Le Bon 1896, 1897, welche zu eingehenderen Untersuchungen über diesen Gegenstand aufforderten. Die Herren Luys und David in Paris veröffentlichten in der „Société de Biologie" am 29. Mai 1897 ihre durch Auflegen der Hand auf die Rückseite einer lichtempfindlichen Platte im Entwickler erhaltenen Bilder, welche Lichtausstrahlungen um die Finger und aus den Fingerspitzen zeigten. Sie nannten diese Bilder Effluviographien und vermutheten als deren Ursache Ausstrahlungen des Reichenbach'schen „Od". Jetzt beschäftigten sich die Spiritisten damit, unter denen besonders Tégrad abenteuerliche Berichte über das Auftreten von Geisterschrift auf den Platten erstattete, die, wie sich später herausstellte, auf Unsauberkeiten in der Manipulation zurückzuführen waren. Professor Dr. Emil Jacobsen in Charlottenburg ging nun an eine streng wissenschaftliche experimentelle. kritische Untersuchung dieser Erscheinungen und veröffentlichte in zwei Artikeln in der „Phot. Rundschau", Februarheft 1898, S. 46—52 („Bilder, erzeugt durch Wärme-Unterschiede") und Augustheft 1898, S. 239—248 („Neue elektrographische Versuche") die, wie es scheint, richtigen Ursachen solcher graphischen Resultate „dunkler Strahlung". Aus diesen Veröffentlichungen ist zu ersehen, dass es in einzelnen Fällen die Wärme, in andern bewiesenermassen correcte elektrische Entladung positiv oder negativ geladener Körper in ihren Formen als Glimmlicht und als Büschellicht ist, welche diese Erscheinungen bewirkt. Zugleich wird die jüngst von Schnauss aufgestellte Vermuthung der Möglichkeit einer „unipolaren Entladung" zurückgewiesen. Besonders ergötzlich sind die Enthüllungen Dr. Jacobsens über die Sympathie und Antipathie zum Ausdruck bringenden Psychographien und anderer abenteuerlicher Resultat-Deutungen der spiritistischen Experimentatoren Herren de Narkiewicz-Jodko, Decrespe und Aksákow, auch des Herrn Dr. H. Baraduc, Paris, welche in der That behaupten, dass sich in solchen Bildern die Seele kundgebe. Da nun Liebe und Hass die Seele auch im Tode nicht verliessen, so müsse sich beides auch in Psychographien verstorbener Organismen zeigen. Dr. Jacobsen bewies nun in der That, dass sich Liebe und Hass nicht nur in den Psychographien getödteter Engerlinge, sondern sogar in den Bildern zweier Würstchen zeigen, die aus verschiedenen Fleischerläden stammten, also Concurrenzneid gegen einander hegten, — allerdings waren in diesen Fällen die je paarweise abgebildeten Beweisobjecte mit positiver und negativer Elektricität geladen worden. Die elektromotorische Energie wirkt in allen diesen

Fällen nicht durch Elektrolyse, sondern durch Licht-Entladung, welche wiederum ein Umsetzen der Energieform in chemische Energie im Gefolge hat. Als Rathgeber für den Weiterverfolg derartiger kritischer Experimente empfiehlt sich ganz besonders: O. Lehmann, „Die elektrischen Lichterscheinungen und Entladungen", Halle a. S., Wilhelm Knapp, 1898.

In das Gebiet des dunkeln Lichtes sind auf keinen Fall einzurechnen jene unserm Auge nicht bemerkbaren, aber durch Photographie abzubildenden Schlieren-Erscheinungen, wie wir sie durch den Töpler'schen Schlierenapparat kennen gelernt haben und die lediglich auf anderem Brechungs-Vermögen der Schlierensubstanz beruhen.

Nach unsern gegenwärtigen Ausführungen dürfen wir die Frage:

„Was ist Licht?"

so beantworten:

„Licht ist diejenige Energie-Aeusserung der universellen Kraft auf den Stoff, deren schwingende Wellenbewegung als ein Theil der elektrischen Energie sich innerhalb derjenigen Grenzen vollzieht, innerhalb welcher gewisse Summen derselben unserm Sehvermögen zum Theil wahrnehmbar werden."

Photographische Belichtungstabellen und Einheitszeit.

Von Dr. C. Kassner in Berlin.

Wenn Jemand zu photographiren beginnt, so tritt sogleich an ihn die grosse Frage heran: wie lange soll ich belichten? — aber wenn es ihm auch irgend ein erfahrener Freund vormacht, so kann er mit dem einen Beispiel nicht viel anfangen, da die Beleuchtung zu wechselvoll ist, und da er vor allem mit Portraits im Zimmer unfehlbar seine lichtbildnerische Laufbahn trotz aller verständigen Abmahnungen beginnen wird. In seiner Verzweiflung greift er zum Lehrbuch und schlägt die Belichtungstabellen auf, die ja unstreitig vielen Nutzen bieten, wenn sie auch die Praxis nie ersetzen können. Dass sie aber auch leicht falsch gebraucht werden können, ist der Punkt, den ich hier hervorheben möchte.

Die Belichtungstabellen kann man in zwei Gruppen scheiden; der Typus der einen ist die von Burton, worin die Belichtungsdauer angegeben ist, welche man bei den einzelnen Blenden und bei verschiedenen Objecten am hellen Mittage anwenden muss. Hier ist also die Tageszeit stets

dieselbe; will man nun aber zu einer anderen Stunde eine Aufnahme machen, so gibt die zweite Art von Tabellen Auskunft, indem sie die wechselnde Lichtstärke zu den einzelnen Stunden in Procenten der Normalhelligkeit (z. B. der Mittagshelligkeit im Juni) enthält. Gerade bei dieser zweiten Art tritt der Fehler ein, der mich zu diesen Zeilen veranlasst hat.

Die meisten dieser Tabellen nämlich sind zu einer Zeit aufgestellt worden, als die Einheitszeit, sei es nun mitteleuropäische oder Landeszeit, noch nicht gesetzlich eingeführt war. Sobald aber letzteres geschah, hätte man in den photographischen Lehrbüchern den Tabellen einen entsprechenden Hinweis beifügen sollen, aber ich habe ihn vergebens gesucht. Nun ist ja für diejenigen Gegenden, welche dem Nullmeridian, im Deutschen Reiche z. B. dem durch Görlitz gehenden, nahe liegen, der Unterschied zwischen der bisher gebrauchten mittleren Ortszeit und der eingeführten Einheitszeit nicht so beträchtlich, dass er zu erheblichen Fehlern Veranlassung gibt, aber in andern Gegenden fällt dieser glückliche Umstand fort.

Unter mitteleuropäischer Einheitszeit, wie sie im militärischen und Verkehrsinteresse gegen die Stimmen der Wissenschaft eingeführt wurde, versteht man bekanntlich die Zeit, welche jeweils auf dem um eine Stunde von dem Greenwicher Meridian entfernten, 15 Grad östlich gelegenen Meridian von Görlitz (Stargardt, das auch viel genannt wird, liegt drei Minuten noch weiter nach Osten) eine richtig gehende Uhr angibt. Da sich nun die Erde von Westen nach Osten dreht und die Sonne dementsprechend scheinbar von Osten nach Westen geht, trifft der Mittag (d. h. der Durchgang der Sonne durch den Ortsmeridian) nicht mehr auf 12 Uhr, wie nach der alten Ortszeit, sondern früher oder später, und zwar im Osten vom Nullmeridian vor, im Westen nach 12 Uhr Einheitszeit. Die Stadt Dortmund z. B. liegt 7 ½ Grad westlich, hat also, da 15 Grad gleich 1 Stunde sind, 30 Minuten Unterschied zwischen Orts- und Einheitszeit, demnach erlitten die Einwohner mit Einführung der letzteren Zeitart eine Verschiebung ihrer Lebensgewohnheiten um eine halbe Stunde (in Aachen sind es 36 Minuten); der Vormittag ist jetzt um soviel länger und der Nachmittag entsprechend kürzer, der Unterschied beider beträgt also eine Stunde.

Nimmt man nun an, es sei eine Belichtungstabelle für Berlin berechnet worden, und zwar vor Einführung der Einheitszeit, so konnte man dieselbe ohne Weiteres an allen Orten gebrauchen, die auf oder doch nahe dem Breitengrade von Berlin lagen. Selbst 1 Grad nördlich oder südlich davon war der Fehler bei Anwendung der Tafel so geringfügig,

dass sie immerhin auch da noch Nutzen brachte. Da nun manche Lehrbücher zwei solcher Tafeln enthielten, z. B. für Berlin und Wien, so konnte man damit bei verständigem Gebrauche im grössten Theile des Deutschen Reiches und Oesterreichs auskommen.

Mit der Einführung der Einheitszeit hat sich aber die Sachlage wesentlich geändert, und zwar in ungünstigem Sinne. Denn wie aus den vorstehenden Auseinandersetzungen leicht zu ersehen ist, darf man jetzt die für Berlin oder Wien gültige Tabelle so, wie sie im Buche steht, keineswegs für jeden Ort auf denselben Breitengraden anwenden. Schon 60 Meilen östlich oder westlich von den betreffenden Normalorten beträgt der Unterschied gegen die Zeit der Tabelle eine halbe Stunde.

Denken wir uns einmal, ein Amateur reist von Breslau über Aachen, Brüssel, Calais nach London und hat eine Breslauer Belichtungstabelle. Zunächst ist dieselbe seit Einführung der Einheitszeit um acht Minuten falsch, d. h. in Breslau gelten die für 12 Uhr Mittags angegebenen Helligkeitsgrade für 11 Uhr 52 Minuten Einheitszeit, in Görlitz stimmt sie wieder, da hier die Ortszeit mit der Einheitszeit gleich ist; in Dresden ist die Tabelle schon um fünf Minuten falsch, aber im entgegengesetzten Sinne wie in Breslau, d. h., die Tabelle gilt für 12 Uhr 5 Minuten Einheitszeit. In Erfurt beträgt der Fehler 16 Minuten und in Aachen gar 36 Minuten. Mit dem Ueberschreiten der Grenze tritt eine Aenderung ein, da in Belgien die westeuropäische Einheitszeit gilt, die um eine Stunde von der deutschen verschieden ist; in Brüssel ergibt sich danach ein Fehler von 18 Minuten, aber nicht mehr im selben Sinne wie bei Aachen, sondern wie bei Breslau. In Calais ändert sich wieder die Sachlage, da in Frankreich die Pariser Zeit die normale ist; letztere ist jedoch nur zwei Minuten von der Ortszeit in Calais verschieden, ein Betrag, der in der Praxis ausser Acht bleibt. Auch in London stimmt die Tabelle wieder, da in England die Greenwichzeit massgebend ist.

Aus diesen Ueberlegungen geht hervor, dass man jetzt bei dem Gebrauch der Belichtungstabellen sehr vorsichtig sein muss, und dass bei jeder solchen Tabelle angegeben sein sollte, an welchem Orte die zu Grunde liegenden Beobachtungen erhalten worden sind und auf welche Zeitart sich die Angaben beziehen; aber auch dann noch muss man des Unterschiedes zwischen Orts- und Einheitszeit immer eingedenk sein. Man sieht also, dass, wie die Wissenschaft im Allgemeinen, auch die Photographie durch die Einführung der Einheitszeit manchen Nachtheil erhalten hat.

Schwierigkeiten des Dreifarbenverfahrens für den Buchdruck.

Von Phil. Dr. Jaroslav Husnik in Prag.

Im vorigen Jahre habe ich bereits an dieser Stelle die Gelegenheit gehabt, mich mit der Retouche namentlich der für das Dreifarbenverfahren bestimmten Halbtoncopien zu befassen; diese Retouche ist deswegen unbedingt nöthig, weil die Farbendecomposition bis jetzt in mancher Hinsicht viel zu wünschen übrig lässt. Der Grund dieser Unvollkommenheit liegt in der Qualität der Farbensensibilisatoren, die unseren Anforderungen bis jetzt nicht entsprechen. Setzen wir nun jedoch voraus, wir hätten diese Art Schwierigkeiten bereits überwunden, d. h. wir können jedes farbige Bild richtig decomponiren; von diesem Standpunkt aus können wir, ohne auf die unrichtige Decomposition achten zu müssen, die übrigen Umstände, die dem Gelingen der Reproduction im Wege stehen, richtig beobachten.

Erstens muss die richtige Exposition der drei Halbtonaufnahmen in Betracht gezogen werden. Alle drei Negative müssen gleich stark und dicht sein; das Verhältniss der Expositionszeit dieser drei Negative zu einander muss nach Erfahrung festgestellt werden und ist constant, wenn folgende Bedingungen eingehalten werden: constante Beleuchtung bei allen drei Aufnahmen, dieselben Filter und die stets gleiche Empfindlichkeit der photographischen Platten. Es ist aber nicht so leicht, alle diese Umstände beizubehalten. Die Beleuchtung ist nur bei elektrischem Licht bei allen drei Aufnahmen constant; in der Sonne wie im Schatten schwankt die Lichtstärke stets. Dass bei Aufnahme eines jeden Originals für bestimmte Farbe auch derselbe Filter benutzt wird, ist selbstredend. Weniger leicht geht es mit der empfindlichen Schicht; benutzt man sensibilisirte Gelatineplatten, muss man mit deren schwankender Empfindlichkeit rechnen. Aehnlich ist auch die Empfindlichkeit der Collodion-Emulsion, die wohl am meisten für den Dreifarbendruck benutzt wird, wenn auch nach demselben Recepte angefertigt, nicht immer gleich empfindlich ist, und muss jede frische Portion auf ihre Empfindlichkeit geprüft werden. Es ist daher nicht so leicht, alle drei Negative gleich stark zu machen, ausserdem muss auch die Dichte gut angepasst werden, was bei der geringen Beleuchtung der Dunkelkammer eine grosse Erfahrung voraussetzt.

Hätten wir nun gute Halbton-Negative, ist die Herstellung der Positive an der Reihe. Selbstredend ist auch hier die

verhältnissmässig gleiche Stärke unbedingt nöthig; den Anhaltspunkt zu deren Beurtheilung müssen neutrale Töne bilden, wo alle drei Farben in gleicher Stärke vorkommen müssen. Benutzt man Glasdiapositive zur weiteren Vervielfältigung, hat man keine weiteren Umstände mit dem Passen; solche lassen sich aber schlecht retouchiren. Copien auf Papier müssen aber womöglich alle drei aus einem Bogen ausgeschnitten werden und alle entweder der Breite oder alle der Länge des Bogens nach copirt werden, sonst ziehen sie sich in verschiedenen Richtungen aus; auch müssen dieselben in trockenem Zustande und ebenfalls der Länge oder der Breite des Cartonbogens nach aufgeklebt werden, da sonst die Schwierigkeiten mit dem Passen sich wiederholen.

Nun kommt die Herstellung der autotypischen Negative an die Reihe; selbstredend wiederholt sich die nöthige Sorge um das Passen der Negative, um die gleiche Stärke u. s. w. Aber auch dann muss damit gerechnet werden, dass die Zinkplatten durch das Einbrennen bei dem Emailprocess sich ziemlich stark ausziehen, worauf geachtet werden muss.

Um allen diesen Schwierigkeiten vorzubeugen genügt keineswegs die Kenntniss der Principe und der Theorie, es muss sich zu dieser tüchtige und viel geprüfte Erfahrung reihen, um mit dem Dreifarbendruck regelmässige günstige Resultate erzielen zu können.

Halbton - Photolithographien ohne Anwendung eines Rasters oder dergl.

Von Aug. Albert, k. k. Professor
an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Da für die Photo-Chromolithographie, besonders grösseren Formates, keine einfache Methode zur Herstellung einer Platte für die Abklatschdrucke besteht und entweder eine Contourplatte oder der Lichtdruck in Anwendung gebracht werden muss, so fühlte ich mich zu verschiedenen Versuchen in dieser Richtung veranlasst. Mitte December vorigen Jahres gelangte ich zu dem Verfahren, welches im Wesentlichen darin besteht, dass von dem Original eine photographische Aufnahme in der gewünschten Grösse gemacht und dieses Negativ auf photolithographisches Papier copirt wird. Diese Copie wird derselben Behandlung unterzogen wie eine gewöhnliche Photolithographie, nämlich eingeschwärzt, entwickelt und übertragen. Das Entwickeln hat aber bloss mit der Sammet-

walze, ohne Ueberwischen mit einem Schwamme u. dergl., zu geschehen, damit die Töne nicht rauh und abgerissen erscheinen; die Uebertragung erfolgt auf einen fein gekörnten Stein. Durch das Korn des Steines werden die in der Farbe an der Copie geschlossenen Töne des Bildes druckfähig zerlegt. Nach der vorgenommenen Verstärkung der Uebertragung mit Farbe (Anreiben mit dem Farbschwamme) kann jede Art der Retouche mittels lithographischer Kreide oder Tusche, ebenso mit dem Schaber, Nadel u. s. w., leicht erfolgen.

Bei richtiger Behandlung in der Presse kann dann eine solche Uebertragung auch zur Herstellung einer Druckauflage dienen, wie an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien festgestellt wurde. An der Handpresse wurden ohne Veränderung des Bildes 1700 Drucke von einem solchen Steine hergestellt.

Ueber verwandte Versuche, welche im Laufe von 40 Jahren von verschiedenen Experimentatoren vorgenommen wurden, ist in der „Phot. Corresp.“ 1898, S. 129, berichtet.

Ueber die Verwendbarkeit von Papier-Scalen-Photometern zur Prüfung photographischer Positivpapiere.

Von Paul von Jankó in Constantinopel.

Im Jahrgang 1892 dieses „Jahrbuches“ (S. 267 u. f.) habe ich eine Reihe von Versuchsresultaten veröffentlicht, die ich durch Belichtung photographischer Positivpapiere unter einem Schichtenphotometer aus Pauspapier erhalten hatte. Ich führte dort an, dass man aus solchen Copien die wichtigsten Eigenschaften der Positivpapiere entnehmen kann; solche sind die Empfindlichkeit, erreichbare Tiefe in den Schwärzen, Färbungen in verschiedenen Tonbädern, Zurückgehen im Tonbad und der Umfang der Schwärzungsscala.

Seit jener Zeit habe ich wiederholt Gelegenheit gehabt, mich zu überzeugen, dass die stillschweigend gemachte Voraussetzung, der Exponent des Photometers bleibe für alle Papiere immer derselbe, nicht zutrifft; dies bewirkt aber, dass auch die übrigen Folgerungen, namentlich soweit sie den Umfang betreffen, nicht zutreffen.

Ich befinde mich mit meinem Irrthum in guter Gesellschaft, denn seit meinen damaligen Versuchen haben Autoritäten, wie Professor Valenta (Eder's „Jahrbuch für Phot. f. 1896“, S. 242) und Freiherr von Hübl (Eder's „Jahrbuch für Phot. f. 1897“, S. 368) ebenfalls solche Schichtenphotometer

zu dem genannten Zweck benützt, und auch der in diesem Jahre in Wien tagende Congress für angewandte Chemie hat dieses Vorgehen gutgeheissen („Phot. Correspondenz", Sept. 1898).

Wenn sich die Widersprüche hinsichtlich des Gradationsumfanges nur da geltend machten, wo man Bromsilberpapiere, die gewöhnlich bei Gas- oder Petroleumlicht belichtet werden, mit bei Tageslicht copirten Auscopirpapieren vergleicht, so könnte man sich damit bescheiden, einerseits nur Bromsilberpapiere, anderseits nur Auscopirpapiere unter einander zu vergleichen, wobei freilich schon der Vortheil verloren ginge, jedes Papier mit dem allbekannten Albumin vergleichen und feststellen zu können, ob es härtere, gleiche oder weichere Negative erfordert, als dieses; man könnte auch zur Erklärung der Widersprüche die Thatsache herbeiziehen, dass die gebräuchlichen Pauspapiere mehr oder weniger gelblich gefärbt sind und daher für weisses Tageslicht einen anderen Exponenten haben müssen, als für gelbliches Gas- oder Petroleumlicht.

Aus diesem Grunde habe ich in meinen Versuchen bald das ursprünglich verwendete Photometer aufgegeben und ein rein weisses Pauspapier in Gebrauch genommen, trotzdem ich von dieser Gattung nur eine ziemlich grobkörnige Sorte erhalten konnte, wobei ich erwartete, den Exponenten dieses Papieres bei allen Lichtarten und Papiersorten gleich zu finden.

Später hat sich jedoch gezeigt, dass der Exponent auch bei diesem Papier wechselt, und zwar nicht nur bei verschiedenen Lichtarten, sondern sogar bei einer und derselben Lichtgattung, wenn man verschiedene Papiersorten zur Messung eines Exponenten verwendet; dies heisst aber mit anderen Worten: dass die Länge der Scala unter dem Photometer keinen Anhaltspunkt gibt zur Beurtheilung, ob ein gewisses Papier härtere oder weichere Negative erfordert als ein anderes, bei gleichem Licht copirtes.

Nicht nur dass zwei Papiere, von denen jedes direct auscopirt, ein gerade entgegengesetztes Verhalten zeigen können unter dem Schichtenphotometer und einem Negativ gewöhnlicher Beschaffenheit, sondern es können auch noch obendrein Fälle vorkommen, in denen ein Papier unter dem Pauspapierphotometer eine Tiefe der Schwärzen erhält und in einem bestimmten Tonbad Töne annimmt, die es unter einem Negativ überhaupt nicht erreicht.

Zum Beweise des Gesagten habe ich einige Tafeln angefertigt, welche als Abbildungen der gegenwärtigen Abhandlung beigegeben sind.

Tafel I. *A* ist ein Abdruck von haltbar gesilbertem Albuminpapier der Dresdener Vereinigten Fabriken photo-

graphischer Papiere. Nuance: weiss, belichtet bei Sonnenlicht unter einem Schichtenphotometer, dessen einzelne Stufen aus je zwei Lagen „ungeölten Umdruckpauspapiers Nr. 161" von Benrath & Franck, Gelbe Mühle bei Düren, Rheinpreussen, bestehen, und noch als äussere Begrenzungen je eine Lage farbloses Celluloïd besitzen. (Zweifache Lagen, um dem Fortschreiten nach doppelten Belichtungszeiten möglichst nahe zu kommen, und Celluloïdlagen, um auch Platinpapier völlig trocken darunter copiren zu können.) Getont ist *A* im Boraxgoldbade:

Wasser	100 ccm,
Borax	5 g,
Goldchlorid	0,05 g.

Ich gebe alle verwendeten Materialien und die Adressen der Bezugsquellen deshalb genau an, um Leser, die nicht Einsicht in meine Originaltafeln nehmen wollen oder können, in die Lage zu setzen, meine Versuche zu wiederholen und zu controliren. Ich füge auch ein Exemplar des fertigen Photometers bei, welches bei Tageslicht in der Durchsicht rein grau bis schwarz erscheint.

a ist ein Streifen desselben Albuminpapieres, belichtet an der Sonne, und zwar erhielten die einzelnen Stufen der Reihe nach $^1/_2$, 2, 4, 8 u. s. w. Secunden Belichtung. Getont ist in demselben Tonbade wie *A*.

Ich bemerke gleich hier, dass alle Streifen, für die das gleiche Tonbad angewendet wurde, gleichzeitig und gleich lange in demselben Bade getont worden sind.

A und *a* sind auf Tafel I so unter einander gestellt, dass die tiefsten Schwärzen beider Streifen, die sich nicht mehr von der nächst höheren Belichtung unterscheiden, unter einander zu liegen kommen. Dabei entsteht von selbst eine ziemliche Uebereinstimmung der Lichter. Hieraus folgt, dass die Durchlässigkeit des Photometers ziemlich genau in demselben Verhältniss zunimmt, wie die doppelte Belichtung, d. h. also der Exponent einer Doppelschicht des betreffenden Papieres annähernd $^1/_2$ beträgt.

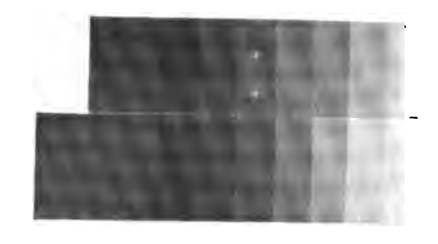
P ist ein Streifen Kaltentwicklungs-Platinpapier AA der Platinotype Co. in London, belichtet bei Sonnenlicht unter demselben Photometer, *p* dasselbe Papier, in der Sonne belichtet wie *a*. Beide entwickelt in elfprocentiger Kaliumlösung.

P und *p* sind ebenfalls so unter einander gestellt, dass die tiefsten Schatten übereinstimmen, nachdem dies aber nicht völlig genau zu erreichen war wegen der Fortschreitung

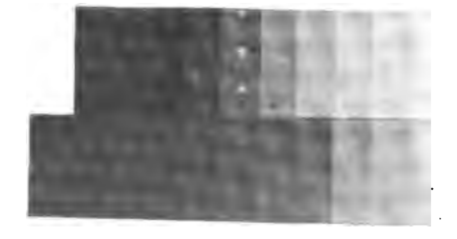
Tafel I.



a *A*

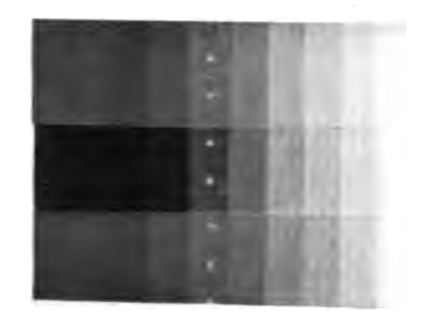


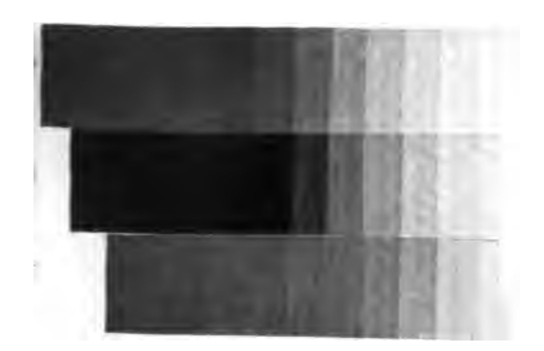
p *P*



m *M*

Tafel II.







nach so hohem Exponenten wie die doppelte Belichtung, so sind die Streifen in einer Weise unter einander gestellt worden, wie es sich zum Beweise meiner Behauptungen ungünstiger stellt. Trotzdem überragen die Lichter von *P* die von *p* um ein merkliches; das heisst: Der Exponent des Photometers ist in Bezug auf Sonnenlicht und Platinpapier merklich grösser als $^{1}/_{2}$. Es beträgt bei *p* die Anzahl der Schritte von schwarz bis weiss etwa 8, somit wäre der Umfang des Papieres 2^8: derselbe Umfang wird durch zehn Schritte im Photometer dargestellt, mithin ist der Exponent $\frac{1}{\sqrt[10]{2^8}} = 0{,}57$. Ich hebe ausdrücklich hervor, dass das Fortschreiten nach doppelter Belichtung nur eine erste Annäherung an den thatsächlichen Exponenten geben kann, aber diese ersten Annäherungen sind schon hinlänglich von einander verschieden, um meine Behauptungen zu bekräftigen, ohne dass es einer genaueren Messung bedürfte.

M endlich ist ein Streifen „Papier Albuminé Mat" der Fabrik „Papiers Photographiques Martin" in Lancey, Isère, Frankreich, belichtet in der Sonne unter dem Photometer, getont durch zwei Minuten bei 20 Grad C. in:

Wasser	100 ccm,
Phosphorsäure	2,5 g,
Kaliumplatinchlorür . . .	0,1 „

m dasselbe Papier in der Sonne belichtet, wie *p* und *a*. (Die Streifen *a*, *p* und *m* sind zugleich belichtet worden.) Hier wäre es schwer gewesen, *M* und *m* so unter einander zu stellen, dass die tiefsten Schatten übereinstimmen, denn die beiden Streifen zeigen solche Verschiedenheiten in der Tiefe und dem Ton, dass von einer förmlichen Uebereinstimmung nicht die Rede sein kann und man versucht wäre, daran zu zweifeln, dass diese beiden Streifen aus demselben Stück Papier geschnitten sind. Es wurde deshalb *m* so unter *M* gestellt, dass die Schwärzung von *m*, welche gerade anfängt sich mit der folgenden zu verwischen, unter die tiefste Schwärze von *M* zu stehen kommt. Trotzdem auch hier diese Lage zum Beweise meiner Behauptungen eine ungünstige ist, überragt die Scala von *m* in den Lichtern jene von *M* bedeutend, d. h. der Exponent des Photometers ist kleiner als $^{1}/_{2}$. Mindestens zehn Schritte von *m* geben den vollen, überhaupt bei directer Sonnenbelichtung erreichbaren Umfang, ebenso acht Schritte von *M*, folglich ist der Exponent höchstens 0,42.

Tafel II. Soviel über die theoretische Seite der Frage; um ihre praktische Seite noch augenscheinlicher vorzuführen, habe ich in Tafel II dieselben Streifen in anderer Reihenfolge unter einander gebracht.

MAP sind die unter dem Photometer copirten Streifen, Albumin in die Mitte gebracht, damit es leicht mit den beiden anderen verglichen werden kann. *M* hat ungefähr gleich lange Scala wie *A*, *P* eine längere.

Das Martin-Papier würde also Albuminnegative erfordern, das englische Platinpapier dagegen merklich härtere, und das erstere wäre ein sehr willkommener Ersatz für Platinpapier, da es direct copirt und in einem einfachen, oft verwendbaren Tonbade sehr schöne Tiefen in den Schwärzen und einen richtigen Platinton annimmt.

Ganz anders lauten die Aufschlüsse, die man aus der directen Belichtung im Sonnenlicht erhält, denn *p*, *a* und *m* unter einander gestellt sagen aus, dass die Scala von *p* nahe übereinstimmt mit der von *a*, also das englische Platinpapier beiläufig Albuminnegative erfordert, Martin's Papier dagegen viel härtere, mit letzterem aber weder tiefe Schwärzen, noch ein schöner Platinton zu erreichen sind.

Nachdem der praktische Photograph sich begreiflicherweise nur dafür interessirt, wie ein Papier unter einem Negativ copirt, entsteht die Frage, welches dieser beiden grundverschiedenen Ergebnisse mit jenen übereinstimmt, die man erhält, wenn man die betreffenden Papiere unter gewöhnlichen Negativen, und zwar, wie üblich, im Schatten copirt.

Hierauf ist zu antworten: Jenes der directen Belichtung.

Zum Beweise sandte ich dem Herausgeber des „Jahrbuch" Copien desselben Negativs auf den genannten drei Papiersorten ein. Alle drei sind bis zu dem gleichen Grad der Details in den Lichtern copirt. (Man beachte sie auf dem weissen Kleide der Dame.) Das englische Platinpapier und Albumin sind contrastreich, dagegen Martin's Papier flach und misstönig.

Obwohl streng genommen nicht hierher gehörig finde ich es doch erwähnenswerth, dass ich mit Martin's Papier eine Copie, die den Vergleich mit der unter dem Photometer erhaltenen aushielte, bis jetzt überhaupt nicht erzielen konnte, mochte ich es in der Sonne oder im Schatten, unter blauem, grünem oder gelbem Glase, ja selbst unter mehreren Lagen des Photometerpapieres copiren, und mit Platin oder Gold

allein, in combinirten, getrennten oder vereinigten Gold-Platin-Bädern tonen, wenn auch einzelne dieser Versuche etwas günstiger ausfielen, als die Copie bei hellem, zerstreutem Licht, welche gegenwärtiger Abhandlung beigefügt ist.

Aus Vorstehendem glaube ich folgern zu dürfen, dass die Abdrücke unter Schichtenphotometern aus Pauspapier keinen verlässlichen Aufschluss über die Eigenschaften, namentlich den Gradationsumfang photographischer Positivpapiere geben, insofern es sich darum handelt, auf deren Verhalten unter gewöhnlichen Negativen zu schliessen.

Es ist allerdings unbestreitbar, dass sich viele Papiersorten unter dem Pauspapierphotometer und unter Negativen analog verhalten, wenn man sich aber erst durch Copirversuche unter Negativen überzeugen muss, dass dies thatsächlich der Fall ist, verlieren die Probecopien ihre Bedeutung, da die Copien unter Negativen allein schon die gewünschten Aufschlüsse geben können.

Diesen letzten Vorgang habe ich auch einstweilen für meinen eigenen Gebrauch in der Weise durchgeführt, dass ich nach einem und demselben Negativ durch Reproduction eine Reihe von neuen Negativen herstellte, denen ich mittels verschiedener Behandlung mehr oder weniger Contraste gab, von ganz flau bis übermässig hart. Die Intervalle zwischen den einzelnen Negativen sind dabei natürlich ganz empirisch und nur nach dem Augenmaass abgeschätzt; ein besseres Verfahren, die Gradation eines unbekannten Papieres kennen zu lernen, könnte ich aber heute Anderen auch nicht empfehlen.

Ortol.

Von C. H. Bothamley in Weston super Mare, England.

Das Ortol, welches als Entwickler von Dr. Hauff in Feuerbach eingeführt ist, besteht aus einer Mischung oder Verbindung von Orthoamidophenol und Hydrochinon. Auf Grund der Ergebnisse einer umfangreichen Versuchsreihe und zugleich der Erfahrungen, welche ich bei häufigem Gebrauch dieses Entwicklers in der Praxis gemacht habe, betrachte ich ihn als eine werthvolle Bereicherung unserer photographischen Hilfsmittel, weil er geeignet ist, für jeden Zweck verwendet zu werden, bei dem man einen photographischen Entwickler nöthig hat. Seine geringe Neigung, Schleier oder Flecken hervorzurufen, steht unter seinen Vor-

zügen nicht in letzter Reihe, und die Thatsache, dass die Luft wenig auf ihn einwirkt und man ihn deshalb immer aufs Neue wieder verwenden kann, macht ihn zu einem sehr billigen Entwickler, trotzdem die ersten Kosten seiner Beschaffung merklich höhere sind als bei Pyrogallol und einigen anderen Entwicklern. Als Entwickler von Negativen nimmt er eine Mittelstellung zwischen Pyrogallol und Metol ein, sowohl in der Kraft und Art, mit welcher er wirkt, wie hinsichtlich des Charakters des Ergebnisses, welches er liefert. Im Allgemeinen gleicht er dem Pyrogallol mehr als dem Metol, und wer gewohnt ist, mit Pyrogallol zu arbeiten, wird auf keine Schwierigkeiten stossen, wenn er Ortol benutzt. Die Farbe des das Bild bildenden Niederschlages ist um etwas bläulicher, als der mit Pyrogallol erzeugte, weshalb man, um dieselbe Reproductionsdichtigkeit zu haben, die sichtbare Dichtigkeit des Negativs etwas stärker machen muss. Ich habe gefunden, dass, wenn man Bromsilbergelatine-Platten der Art, wie sie in England im Gebrauch sind, verwendet, es weder nothwendig noch wünschenswerth ist, so grosse Mengen von Natriumcarbonat oder Natriumsulfit zu benutzen, wie Dr. Hauff's Formel angibt. Die bei der Verwendung von Pyrogallol übliche Sodalösung entspricht auch bei Benutzung von Ortol stets.

Die Formel der von mir benutzten Lösung lautet folgendermassen:

Ortollösung.

Ortol	15 Theile,
Kaliummetabisulfit . .	7,5 „
Wasser. . . . bis zu	1000 Theilen.

Sodalösung.

Krystallisirte Soda . .	100 Theile,
Natriumsulfit	100 „
Bromkalium	2,3 „
Wasser . . . . bis zu	1000 Theilen.

Zum gewöhnlichen Gebrauch verwende man ein Gemisch von gleichen Raummengen beider Lösungen; für Landschaften dagegen ein Gemisch von je einem Volumen Ortollösung, Sodalösung und Wasser.

Der einzig merkliche Unterschied, den ich hinsichtlich des Ergebnisses der Anwendung des Entwicklers von verschiedener Zusammensetzung betreffs des Verhältnisses zwischen dem Ortol und dem Alkali oder Wasser aufzufinden vermocht habe, besteht in der Verschiedenheit der Geschwindigkeit,

mit welcher die Entwicklung vor sich geht. Selbst bei Anwendung der unverdünnten Lösung vollzieht sich die Entwicklung, wenn man Obacht auf sie hat, gut. Bromkalium wirkt merklich verlangsamend auf sie ein, während Erhöhung der Temperatur eine merkbar beschleunigende Wirkung ausübt. Nach meiner Erfahrung wird kein Vortheil dadurch erzielt, dass man dem Entwickler kleine Mengen Natriumthiosulfat zusetzt. Für Bromsilberpapier erweist sich das Ortol als ein vorzüglicher Entwickler und liefert Bilder von schöner schwarzer Farbe. Eine befriedigende Resultate liefernde Formel lautet:

Ortollösung	1 Volumen,
Sodalösung	1 „
Wasser	2 Volumina;

bei kaltem Wetter kann man den Wasserzusatz auf ein Volumen reduciren. Die Entwicklung geht verhältnissmässig langsam vor sich, und man kann mehrere Abzüge gleichzeitig in derselben Schale entwickeln.

Für Projectionsbilder oder Diapositive auf Bromplatinplatten ist die Anwendung von Ortol auch sehr empfehlenswerth; dabei kann man dieselbe Formel anwenden, welche oben für den Fall der Benutzung von Bromsilberpapier angegeben wurde. Handelt es sich um die Entwicklung von Bildern auf Chlorbrompapier, so entspricht eine Lösung von 1 Theil Ortol in 750 Theilen Wasser und 250 Theilen Glycerin ganz vorzüglich allen Anforderungen.

Eine Lösung von Ortol in Wasser, gemischt mit Natriumcarbonat, jedoch ohne jeden Sulfitzusatz, kann zur Verstärkung behufs Schwärzung von Bildern verwendet werden, welche durch Quecksilberchlorid gebleicht sind; es bietet diese Mischung den Vortheil, dass das verstärkte Bild wieder mittels Quecksilberchlorid abgeschwächt und dann erneut durch die alkalische Ortollösung geschwärzt werden kann, so dass auf diese Weise eine Verstärkung in hohem Grade zu erzielen ist.

Ueber die Sensitometrie von photographischen Trockenplatten nach den Beschlüssen des III. Internationalen Congresses für angewandte Chemie 1898.

Von Dr. J. M. Eder in Wien.

Beim III. Internationalen Congress für angewandte Chemie, welcher im Sommer 1898 in Wien tagte und bei welchem sich eine eigene Section mit der Chemie der graphischen

Gewerbe beschäftigte, wurde von dem Verfasser dieses Referates der Bericht über die Frage erstattet: „Welches Princip der Sensitometrie wäre zur Construction eines Normal-Sensitometers anzunehmen?“

Von dem in der „Photogr. Correspondenz“ (1898, S. 469) erschienenen ausführlichen Bericht seien folgende wichtigeren Angaben wiederholt:

Für die Herstellung von Normalsensitometern ist es vor Allem wünschenswerth, dass die Normallichtquelle und die Scala völlig constant sind, und alle Nebeneinflüsse, welche die Intensität und spectrale Homogenität der Normallichtquelle stören können, thunlichst vermieden werden. Deshalb erscheint es von Vortheil, sowohl absorbirende wie reflectirende Mittel zu vermeiden. Es erscheint am besten für die Verwendung von Normallichtquellen zur Sensitometrie das Princip aufzustellen:

„Die Strahlen der Normallichtquelle sollen direct auf die photographische Schicht wirken, ohne dass absorbirende oder reflectirende Schichten eingeschaltet werden.“

Als Normallichtquelle für photographische Zwecke wäre eine solche, welche Strahlen von ähnlicher spectraler Zusammensetzung aussendet, wie das Sonnenlicht, wohl die erwünschteste. Man wird wohl auch auf Schwierigkeiten stossen, diesen Wunsch streng zu erfüllen, weil ja bekanntlich auch die Zusammensetzung des zur Erdoberfläche gelangenden Sonnenlichtes durch die Atmosphäre variabel beeinflusst wird. Es empfiehlt sich, principiell die 1889 vom Pariser photographischen Congress acceptirte Violle'sche Einheit zu acceptiren, obschon sie für die Praxis kaum anwendbar ist. Für die Zwecke der Praxis empfiehlt sich eine handlichere Form der Normallichtquelle, selbst wenn sie Licht von anderer Zusammensetzung als Tageslicht aussendet; im Bedarfsfalle kann man die Lichtstärke der fraglichen Lampe in den verschiedenen wichtigeren Spectralbezirken auf jene des Sonnen- (Tages-) Lichtes bei wolkenlosem Himmel reduciren. Die Hauptsache ist, dass das Licht constant sei. Diesen Anforderungen entsprechen die Hefner-Alteneck'sche Amylacetatlampe und die an Qualität sehr ähnliche Benzinflamme, welche beide in der Photometrie schon Eingang gefunden und sich gut bewährt haben. Diese Lichtquellen sind aber ärmer an Blau (erscheinen mehr gelblich) als Tageslicht.

Trotzdem sind sie zur Prüfung der Empfindlichkeit von Bromsilbergelatine- sowie Jodbromgelatine-Platten sehr geeignet. Sie liefern völlig constante, unter sich sehr gut vergleichbare und für die Expositionszeit der praktischen

Photographie völlig befriedigende Resultate, indem die experimentelle Untersuchung ergab, dass die relative Empfindlichkeit der Bromsilbergelatine-Platten für Amylacetat- und Tageslicht parallel läuft. (Orthochromatische Platten aber geben abweichende Resultate; siehe unten.)



Fig. 1.

Als bestes Princip für ein Normalsensitometer ist eine rotirende Scheibe mit Ausschnitten zu empfehlen, wie dies bereits von Hurter und Driffield in England, sowie von Professor Dr. Scheiner am königlich astrophysikalischen Observatorium in Potsdam angewendet wurde [1]). Erstere gaben der Scheibe einen Ausschnitt, welcher neun Lichtabstufungen anzeigt, jede doppelt so gross als die vorhergehende, so dass die Intensitätsscala von 1 bis 256 steigt. Bei Scheiner's Universalsensitometer kommen Intensitätsunterschiede = 1:1,27 zur Wahrnehmung, und zwar von 1 bis 100, beim grossen Modell (bei Beibehaltung der ursprünglichen Scala und Hinzufügung von drei weiteren Feldern) von 1 bis 200. Die Scala greift also nicht so weit aus wie die vorige, gestattet aber die genauere Messung geringer Empfindlichkeitsunterschiede von Platten.



Fig. 2.

1) Siehe Eder's „Ausführliches Handbuch der Photographie", 2. Aufl., Bd. II, S. 15. „Zeitschrift für Instrumentenkunde", Juni 1894.

Deshalb gebe ich in dieser Richtung Scheiner's[1]) Anordnung den Vorzug.

Die ältere (ursprüngliche) Anordnung der Cassetten bei Scheiner's Sensitometer brachte auf den Platten die Sensitometerfelder (Scalenfelder) von einander getrennt zur Entwicklung (Fig. 3); dies hatte den Nachtheil, dass sowohl in der Periode der Ueberexposition als der Unterexposition die Gradation (erkennbare Abstufung der benachbarten Felder am entwickelten Negativ) sehr schwer zu beurtheilen war.

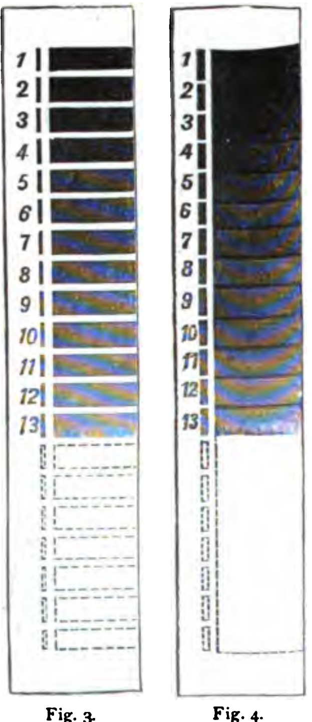


Fig. 3. Fig. 4.

Auf meinen Vorschlag wurde nun im Einvernehmen mit Herrn Professor Dr. Scheiner (Potsdam) und Mechaniker Otto Toepfer (Potsdam), dem Erzeuger dieses Sensitometers, das Scheiner'sche Universalsensitometer derartig abgeändert, dass die Form der Ausschnitte ähnlich wie jene bei Hurter und Driffield's Instrument ist, die Scalenwerthe aber dieselben geblieben sind, wie bei dem ursprünglichen Scheiner'schen Instrument. Prof. Scheiner's altes Sensitometer ist in Fig. 1 abgebildet. Fig. 2 zeigt die auf meinen Vorschlag angebrachte neue Form der Scheibe mit eckigen Ausschnitten. Ausser der ursprünglichen Scheiner'schen Cassette mit getrennten Scalenfeldern liess ich noch Ergänzungscassetten anfertigen. Dieselben enthalten keine Trennung der Scalenstreifen, wie bei der älteren Anordnung (Fig. 3), sondern haben einen freien Ausschnitt mit daneben befindlichen Ziffern (Nummern). Die Scalenfelder der entwickelten Platte stossen

1) Siehe Eder's „Ausf. Handb. d. Phot.", Bd. II. S. 15 und 20. — Eder's „Jahrbuch f. Photogr. f. 1895", S. 395; auch „Photogr. Corresp."

unmittelbar aneinander (Fig. 4) (ähnlich, wie dies bei der kleinen, länglichen Scala an Warnerke's Sensitometer der Fall ist). Durch diese Anordnung kann man ungemein deutlich erkennen, bei welcher Intensität des einwirkenden Lichtes die einzelnen Felder sich noch unterscheiden, resp. ohne dass die Dichtigkeitsdifferenz verwischt erscheint. Jene Phasen der Ueber- und Unterexposition, in welchen die zu prüfende Bromsilberplatte keine Trennung der benachbarten Felder erkennen lässt, sind für die Charakteristik der Platte und die Ermittlungsperiode der correcten Expositionszeit von Wichtigkeit. Daneben befinden sich aber in der Sensitometercassette auch in Blech geschnittene Ziffern und Streifen, welche die Controle erleichtern, bis zu welchem Sensitometerfelde die schwächste Lichtwirkung sich erstreckte. Bei allen neuen Scheiner'schen Sensitometern sind beide Arten von Cassetten beigegeben.

Als Normallichtquelle dient die in spectralanalytischer Beziehung der Amylacetatlampe analoge, mit einer 1 mm breiten Spaltblende abgeblendete Benzinlampe. Die Stärke der photographischen Wirksamkeit dieser abgeblendeten Benzinlampe bei Scheiner's Sensitometer ist nach den von mir (Phot. Corresp., December 1898) vorgenommenen Versuchen = $^{1}/_{13,2}$ der Hefner-Alteneck'schen Amylacetatlampe; es ist also eine Reduction dieser Werthe und Umrechnung der Wirkung auf „Secunden-Meter-Kerzen" leicht möglich.

Die Distanz [1]) der Benzinlampe (mit Cylinder und Blende) von der rotirenden Scheibe ist = 1 m, die Anzahl der Umdrehungen der letzteren 400 bis 800 pro Minute, die Belichtungsdauer = 1 Minute.

Das oben beschriebene Original-Scheiner-Photometer (Scheibendurchmesser 21 cm, Länge der Scala = 8 cm) schlage ich als Normal-Sensitometer für Prüfung der Empfindlichkeit von Bromsilbergelatine-Trockenplatten vor.

Auf dieses Normalinstrument bezogen, lässt sich selbstverständlich auch ein grösseres Modell eines analogen Sensitometers construiren. Ein solches grosses Modell des Scheiner-Sensitometers, in genau der doppelten Grösse des ursprünglichen, lege ich hiermit der X. Section des Congresses vor. Es ist auf Grund meiner Angaben gleichfalls von Herrn Toepfer in Potsdam im Einverständnisse mit Herrn Prof.

1) Die Distanz der Lampe vom Sensitometer ist durch eine Kette gegeben, welche beide mit einander verbindet.

Dr. Scheiner construirt, und zwar derartig, dass die schliesslich erhaltenen Sensitometergrade absolut mit den Empfindlichkeitsgraden des ursprünglichen kleinen Original-Scheiner-Sensitometers übereinstimmen; in diesem Sinne wurden die Ausschnitte der rotirenden Scheibe und der Abstand der Lampe ausgeführt. Die Länge der zu prüfenden Plattenstreifen ist 18 cm, demgemäss sind die einzelnen Sensitometerfelder breiter und länger; es wird die Ablesung und die Bestimmung der Opacität (Undurchsichtigkeit) der einzelnen Felder der entwickelten Sensitometerplatten erleichtert. Dieses grosse Modell empfehle ich namentlich Versuchsanstalten, sowie grösseren Trockenplattenfabriken als Ergänzung oder statt des kleineren Modells, weil das Arbeiten erleichtert und die Genauigkeit der Ablesung erhöht wird und ausserdem der Umfang der Scala auf das Doppelte vermehrt ist.

Die Scalenwerthe des Scheiner'schen Universalsensitometers sind (nach meinen eigenen Versuchen) in der ersten und zweiten Rubrik nebenstehender Tabelle wiedergegeben. Aus der Verhältnisszahl 1 Scheiner-Benzinkerze = $^1/_{13,8}$ Hefnerkerzen resultirt für die erste Nummer des Scheiner'schen Sensitometers bei der Normalexpositionszeit von 60 Secunden eine Lichtwirkung von 1,263 Secunde-Meterkerzen. In der dritten Rubrik der Tabelle sind die sich hieraus ergebenden Lichtmengen für die sämmtlichen Grade des Sensitometers angegeben. Bei einer Platte mit der Empfindlichkeitsnummer 15 z. B. würde also die schwächste, eben bemerkbare Lichtwirkung eintreten bei einer Lichtmenge von 0,042 Secunden-Meterkerzen. — Ferner sind die beiläufigen correspondirenden Grade des Warnerke-Sensitometers angegeben.

Die entwickelten Platten werden mit der Schichtseite auf weisses Schreibpapier gedrückt und die letzten (schwächsten) Nummern derart abgelesen; bei Beurtheilung kräftigerer Niederschläge betrachtet man die Platten gegen den hellen Himmel in der Durchsicht.

Die Lichtempfindlichkeit der Platte wird durch die letzte noch eben sichtbare Sensitometernummer bestimmt. Es empfiehlt sich die Angabe, wie viel der am schwächsten sichtbaren Nummern unter sich keine wahrnehmbaren Dichtigkeitsunterschiede zeigen und andererseits, bei welcher Sensitometernummer (resp. Lichtwirkung) die überexponirten Stellen ohne merkliche Abstufung in einander fliessen.

Z. B. wird man sagen, eine Platte hat die Empfindlichkeit von 15 Grad des Scheiner'schen Photometers, sie zeigt aber von 13 bis 15 Grad keine gute Gradation. Die deutliche

Grade von Scheiner's Sensitometer[1])	Relative Empfindlichkeit	Lichtmenge in Secunden-Meter-Kerzen	Grade von Warnerke's Sensitometer
a	0,48	2,614	8
b	0,62	2,046	9
c	0,79	1,604	10
1	1,00	1,263	11
2	1,27	0,994	12
3	1,62	0,779	13
4	2,07	0,610	14
5	2,64	0,478	15
6	3,36	0,376	16
7	4,28	0,295	17
8	5,45	0,232	18
9	6,95	0,182	19
10	8,86	0,143	20
11	11,3	0,112	
12	14,4	0,088	21
13	18,3	0,069	22
14	23,4	0,054	23
15	29,8	0,042	24
16	37,9	0,033	25
17	48,3	0,026	
18	61,6	0,021	
19	78,5	0,016	
20	100	0,013	

Gradation erreicht einen Umfang von x Graden des Scheiner-schen Sensitometers[2]). Für genauere Zwecke wird sich die Anwendung der Hurter und Driffield'schen Methode[3]) der Construction der charakteristischen Curve empfehlen.

Begnügen wir uns aus praktischen Gründen vorläufig damit, darauf einzuwirken, dass die Fabrikanten und Händler zunächst nur die Empfindlichkeitszahl auf den Plattenschachteln anbringen oder auf Befragen angeben.

---

1) Helligkeit der Benzinlampe = 1/1,32 Hefner-Kerzen. Abstand derselben = 1 Meter. Belichtungszeit = 1 Minute.

2) Die 20 Grade des kleinen Scheiner'schen Photometers gewähren leider nur einen geringen Spielraum in der Exposition; man muss durch längere Belichtung (Näherung der Normallichtquelle) sich helfen.

3) Siehe Eder's „Ausf. Handb. d. Phot.", Bd. II, S. 7. — Eder's „Jahrbuch f. Photogr. für 1894", S. 23, 99 und 139; ferner dieses „Jahrbuch" für 1899, S. 52.

Von anderen Sensitometern ist auch Prof. H. W. Vogel's Röhrenphotometer[1]) zu empfehlen (mit mehreren kleinen Bohrungen); es besitzt jedoch einen wesentlich geringeren Umfang der Scala, ist nur für diffuses (reflectirtes), nicht aber für direct auffallendes Licht verwendbar, und die Gradation der Platten ist weniger gut zu erkennen. Viel weniger empfehlenswerth als Vogel's Röhrenphotometer sind Spurge's und andere Röhrenphotometer mit verschieden weiten Röhrenmündungen.

Das vielfach getadelte Warnerke-Sensitometer kann ich auf Grund vieljähriger Erfahrung nicht ganz verwerfen. Es ist als Normalsensitometer ohne Weiteres allerdings nicht zu empfehlen, da die einzelnen Instrumente, namentlich die hohen Nummern der Scala (22 bis 25 Grad), Schwankungen unterworfen sind. Arbeitet man aber mit einem und demselben Instrumente, so sind die Versuchsergebnisse in hohem Grade befriedigend, und seine Anwendung bietet dem Fabrikanten und Consumenten unleugbare Vortheile dar. Es ist leicht zu handhaben. Die Scala besitzt einen enorm hohen Umfang, und die kleine Hilfsscala gestattet gut, die Abstufung der einzelnen Felder (Gradation) zu erkennen.

Die mittlere Undurchsichtigkeit der einzelnen Nummern geht aus der folgenden Tabelle hervor; es sei bemerkt, dass dieselben Ziffern die jeweilige relative Lichtempfindlichkeit der Plattensorten angeben.

Warnerke's Sensitometer.

Sensitometer-Nummern	Mittlere Undurchsichtigkeit der einzelnen Felder (Nummern)	Sensitometer-Nummern	Mittlere Undurchsichtigkeit der einzelnen Felder (Nummern)	Sensitometer-Nummern	Mittlere Undurchsichtigkeit der einzelnen Felder (Nummern)	Sensitometer-Nummern	Mittlere Undurchsichtigkeit der einzelnen Felder (Nummern)
1	1	8	7	14	36	20	192
2	$1^1/_3$	9	9	15	48	21	254
3	$1^3/_4$	10	12	16	63	22	334
4	$2^1/_3$	11	16	17	84	23	440
5	3	12	21	18	110	24	580
6	4	13	27	19	145	25	765
7	5						

1) Siehe Eder's „Ausführliches Handbuch der Photographie", 2. Aufl., Bd. I, II. Heft. S. 412. — Vogel, „Handbuch d. Photogr.", Bd. II, S. 51. —

Wer mit ein und demselben Warnerke-Sensitometer vergleichende Versuche mit verschiedenen Plattensorten machen will, wird hiermit recht gute Resultate erzielen (eventuell unter Benutzung der Scheiner'schen Normal-Benzinlampe). Für genauere Arbeiten ist es wohl geboten, die Werthe der Scala des benutzten Warnerke-Sensitometers auf jene des Scheiner'schen zu reduciren (siehe auf Seite 43).

Ferner ist es von Interesse, die Reduction des Hurter und Driffield'schen Sensitometers auf Grade des Warnerke-Sensitometers vornehmen zu können. Der Vergleich der Werthe beiderlei Sensitometer ist nach englischen Quellen[1]):

Warnerke-Grade	Hurter und Driffield	Warnerke-Grade	Hurter und Driffield
10	2,5	18	16,0
11	3,2	19	20,0
12	4,0	20	26,0
13	5,0	21	32,0
14	6,5	22	40,0
15	8,0	23	52,0
16	10,0	24	64,0
17	13,0	25	80,0

Bei Beurtheilung der Angaben eines auf Scheiner-Grade rectificirten Warnerke-Sensitometers kann man ganz gut und sicher die Empfindlichkeit, die Periode der Ueber- und Unterexposition, welche keine gute Gradation mehr gibt, und den Umfang der Gradation ablesen. Für die Zwecke genauerer Empfindlichkeitsbestimmung von Trockenplatten soll jedoch in erster Linie die Empfindlichkeitsangabe mit einem Sensitometer erfolgen, welches den oben aufgestellten principiellen Anforderungen an ein solches Instrument entspricht, und dies ist das Scheiner'sche.

Deshalb schlage ich vor, dass der Congress das Sensitometer von Scheiner zur Empfindlichkeitsangabe von Trockenplatten wähle.

Sensitometrische Prüfung farbenempfindlicher Platten.

Der Begriff „farbenempfindliche" oder „orthochromatische" Platten ist ebenso schwankend, wie die Bezeichnung „grün-", „rothempfindliche" Platten. In allen diesen

---

Eder's „Jahrbuch f. Photogr. für 1896", S. 233. Daselbst sind auch die Daten zur Reduction der Warnerke-Grade auf Grade des Vogel'schen Sensitometers angegeben.

1) „Phot. News", 1896, S. 463. — Eder's „Jahrbuch f. Photogr. für 1897", S. 350.

Fällen handelt es sich um eine Steigerung der Empfindlichkeit für einen Bezirk im weniger brechbaren Spectrum, so dass neben dem Maximum der Eigenempfindlichkeit der Bromsilbergelatine im Blauviolett ein zweites Sensibilisirungsmaximum im „Grün“, „Gelb“ oder „Roth“ entsteht. Relative Empfindlichkeitsangaben von solchen Platten, welche bei Kerzenlicht gewonnen sind, geben kein correctes Maass für die relative Empfindlichkeit bei Tageslicht, denn die verschiedenen Farben beider Lichtsorten und die variable Empfindlichkeit orthochromatischer Platten für verschiedene Farben beeinflussten die scheinbare Gesammtempfindlichkeit.

Aber auch die bei Tageslicht ermittelte relative Empfindlichkeit verschiedener Sorten von farbenempfindlichen Platten ist für die angewandte Photographie ziemlich werthlos. Hat z. B. eine farbenempfindliche Platte eine sehr hohe Blauempfindlichkeit und geringe Gelbgrün-Empfindlichkeit, eine andere Sorte aber geringe Blauempfindlichkeit und ziemlich hohe Gelbgrün-Empfindlichkeit, so kann die erstere Platte im weissen Tageslichte hochempfindlich, die letztere mittelmässig empfindlich erscheinen; trotzdem ist die letztere für orthochromatische Aufnahmen weitaus werthvoller und bei Reproduction farbiger Objecte auch relativ empfindlicher für die Farben von grossem Helligkeitswerth (Gelb u. s. w.).

Man muss also Rücksicht darauf nehmen, dass farbenempfindliche Platten zwei Maxima der Empfindlichkeit gegen das Sonnenspectrum besitzen. Es sollte jedes separat sensitometrisch gemessen werden, und dies kann nur mittels spectrographischer Versuche geschehen[1]), z. B. mit irgend einer constanten Lichtquelle (Gasbrenner), Einphotographiren der *Na*-Linie.

Am correctesten ist das Arbeiten mit einem Rowland-schen kleinen Concavgitter, weil dies keine absorbirenden Medien besitzt; bei Anwendung von Sonnenlicht ist dieser Apparat ziemlich einwandsfrei, obschon auch bei Concavgittern die relative Helligkeitsvertheilung zwischen dem langwelligen und dem kurzwelligen Lichte Schwankungen unterworfen ist. Solche Specialversuche werden an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt bei der Prüfung von Sensibilisatoren gemacht. Da dieser Apparat sehr schwer zugänglich ist, so kann auch ein Spectrograph mit Glasprismen, z. B. ein kleiner Vogel'scher Spectrograph (à vision directe), mit ent-

1) Ueber den bei derartigen exacten Versuchen einzuschlagenden Weg gibt z. B. Abney's Abhandlung über „orthochromatische Photographie und Farbensensitometer“ Aufschluss. (Eder's „Jahrbuch für Photographie für 1896“, S. 128.)

sprechenden constanten Lichtquellen (Gaslicht u. s. w.) benutzt werden.

Zur Charakteristik von farbenempfindlichen Platten des Handels ist die Erhöhung der Empfindlichkeit im weniger brechbaren Theil (Grün, Gelb, Roth) charakteristisch. Bei Anwendung gewisser Farbenfilter für Dreifarbendruck soll man die Sensitometrie hinter den betreffenden Filtern vornehmen (z. B. mit constantem Gaslichte oder Amylacetat-Lichte und einem der gangbaren Sensitometer). Für andere Zwecke wird das Verhalten der Platten hinter Gelbscheiben zu prüfen sein.

Alle diese Versuche liefern aber nur relative Vergleichszahlen und kaum absolute Maasszahlen.

Um aber auch hier Anhaltspunkte über die Qualität der Handelsproducte orthochromatischer Platten zu gewinnen, so kann man folgenden Vorgang einhalten:

1. Der Fabrikant hat auf den Schachteln seiner Trockenplatten anzugeben, für welche Farbe die Platten farbenempfindlich gemacht wurden (z. B. für Gelbgrün), nebst Angabe des Sensibilisirungs-Maximums und Erstreckung des Sensibilisirungsbandes, bezogen auf Fraunhofer'sche Linien im Sonnenspectrum.

2. So lange es nicht möglich ist, spectralphotometrische oder sensitometrische Angaben in die praktische Photographie einzuführen, soll man vorläufig wenigstens ein Maass der Empfindlichkeit der Platten für die weniger brechbaren Lichtstrahlen, exclusive der Empfindlichkeit (für Blau u. s. w.) des Bromsilbers, suchen. Ein solches annäherndes Maass könnte gewonnen werden, wenn man Sensitometerproben mit Scheiner's Apparat vornimmt und die blauvioletten Strahlen durch Vorschalten von gelben Lichtfiltern ausschaltet. Als solche gelbe Lichtfilter schlage ich vor: eine Lösung von einem Theil Kaliumbichromat[1]) in 1000 Theilen Wasser und eine zweite von einem Theil des ersteren in 100 Theilen Wasser in einer 1 cm dicken Flüssigkeitsschicht. Der Einfluss der Glaswände der zur Aufnahme dieser Flüssigkeit bestimmten Glaswannen soll dadurch eliminirt werden, dass man eine Sensitometerprobe unter Vorschaltung der mit reinem Wasser gefüllten Wanne macht und die Sensitometerangabe hinter der gelben Flüssigkeit, abzüglich des Lichtverlustes beim Durchgang durch die mit Wasser gefüllte Wanne, in Rechnung setzt.

Durch die Angabe der Sensitometer-Empfindlichkeit bei freiem Kerzenlichte und hinter hell- und dunkelgelben Licht-

1) Kaliumbichromat absorbirt die blauen Strahlen des Spectrums gegen Grün zu weitaus energischer als das Monochromat, weshalb ersteres für unsere Zwecke zu bevorzugen ist.

filtern wird die Beurtheilung der Qualität einer farbenempfindlichen Platte wesentlich gefördert. Für ganz genaue Angaben müssen die spectralphotometrischen Methoden zur Anwendung kommen, und es wäre erwünscht, wenn in dieser Richtung von verschiedener Seite Experimente gemacht würden, um später zu einer allgemein gültigen Methode zu gelangen.

Das Scheiner'sche Sensitometer mit Benutzung der auf die Hefner-Alteneck'sche Amylacetatlampe reducirten Benzinflamme zur Ermittlung der Lichtempfindlichkeit der photographischen Bromsilbertrockenplatten wurde vom Congress einstimmig zum Beschluss erhoben.

Die praktische Messung der Plattenempfindlichkeit [1]).

Von Rae in London.

Die grosse Bedeutung, welche die Methode zur Messung der Plattenempfindlichkeit gewonnen hat, die von Hurter und Driffield im Jahre 1890 in einer Abhandlung beschrieben ist, welche vor der Society of Chemical Industry zur Verlesung gelangte, und die Thatsache, dass diese Methode bei den Plattenfabrikanten noch nicht allgemein Eingang gefunden hat, werden für die nachfolgenden Ausführungen als Entschuldigung dienen, wenn es überhaupt einer solchen bedarf, denn es dürfte jedenfalls eine einfache Beschreibung des Apparats und der Benutzungsmethoden Allen willkommen sein, welche gern aus eigenstem Interesse und zu ihrem Vortheil Werth darauf legen, einen Anhalt über die Empfindlichkeit der Platten, welche sie gewöhnlich benutzen, zu gewinnen.

Es wird in Nachfolgendem nicht auf die theoretische Seite der Methode eingegangen werden, da zu ihrer Erörterung mathematische Ausführungen unentbehrlich sein würden; wem daran gelegen ist, auch nach dieser Richtung sich über diesen Gegenstand zu belehren, dem seien die oben erwähnte Original-Abhandlung sowie eine Reihe weiterer Arbeiten der genannten Forscher über diese Sache empfohlen.

Die Arbeitsmethode ist in kurzen Umrissen die folgende. Es wird eine Platte oder ein Theil einer solchen einem Normallicht während gewisser bekannter Zeitperioden, die in einem gewissen Verhältniss zu einander stehen, ausgesetzt. Die Platte wird darauf sorgsam entwickelt bei einer constanten Temperatur und in einem Normal-Entwickler, der entweder

---

1) Nach „Phot. News“ 1898, S. 353.

der von den Autoren der Methode verwendete Eisenoxalat-Entwickler oder aber auch der Entwickler sein kann, dessen sich der Versuchsansteller für gewöhnlich bedient. Nachdem in der üblichen Weise das Fixiren, Waschen und Trocknen vorgenommen worden ist, werden die Dichtigkeiten mit einem besonders angeordneten Photometer bestimmt und die Ergebnisse als Curve in ein eigens präparirtes Diagramm eingetragen, das im Handel zu haben ist. Aus dieser Curve, welche als die „charakteristische" Curve der gerade zur Untersuchung stehenden Platte bezeichnet wird, können die Empfindlichkeit der Platte und andere Eigenschaften derselben abgeleitet werden. Das Verfahren erfordert natürlich, wenn man genaue und vergleichbare Resultate erzielen will, eine gewisse Sorgfalt, die man sich nur durch länger fortgesetzte Uebung erwerben kann; die Manipulationen sind ziemlich einfach, wenn man nur die Anweisungen gehörig befolgt.

Der für die Exposition benutzte Apparat hat folgende Einrichtung. In erster Linie bedarf man eines Normallichtes. Gewöhnlich wählt man dazu eine Normalkerze [1]), wie man sie zur Prüfung der Leuchtstärken des Gases verwendet, und bei der innerhalb einer Stunde Brennens eine gewisse bekannte Wachsmenge verbraucht wird. Diese Kerze befindet sich in einem Kasten, der nur auf der der Platte zugewendeten Seite offen ist, damit Zugluft vermieden wird, welche Flackern und Unruhe bei dem Lichte hervorrufen würde. Die Kerze wird einige Minuten vor der Benutzung des Apparates angezündet, die verkohlte Spitze des Dochtes wird abgeputzt und dann die concave Seite der Curve der Platte zugekehrt. Wenn die Flamme 45 mm hoch geworden ist, d. h. vom Grunde bis zur Spitze gemessen — was man am geeignetsten mittels eines Drahtmaassstabes bestimmen kann, der an dem Kasten angebracht wird, so kann die Platte exponirt werden. Statt der Kerze, welche mancherlei Fehlerquellen in sich trägt, sind andere Normallichter in Vorschlag gebracht, so die Amylacetatlampe und das modernere Luft-Pentan-Normallicht; ein kürzlich erschienener Bericht bezeichnet vor Allem das letztere als vielversprechend.

Um die Platte nach einander verschieden lange zu exponiren, stehen zwei Methoden zur Verfügung, nämlich einmal das von Hurter und Driffield angegebene Originalverfahren und andererseits eine zweite Methode, bei welcher man eine grosse Genauigkeit dadurch erzielen kann, dass vor der Platte eine Scheibe in Drehung versetzt wird, welche

1) Wir ziehen die Hefner-Lampe oder eine darauf reducirte Benzinlampe vor (siehe S. 38). Anm. d. Herausgebers.

Oeffnungen aufweist, durch welche das Licht der Beleuchtungsquelle auf die Platte fallen kann (Fig. 5). Die erste Oeffnung, welche, um die Platte nicht zu schwächen, in zwei Theile zerlegt ist, erstreckt sich über einen Winkel von 180 Grad, die zweite über 90 Grad, die dritte über 45 Grad u. s. w.; im Ganzen sind sieben solcher Oeffnungen vorhanden, die derart abgestuft sind, dass von je zwei benachbarten immer die dem Mittelpunkt näher liegende nur halb so viel Licht als die entferntere durchlässt. Die Scheibe wird am besten aus Zinkblech oder Carton hergestellt; sie erhält 14 Zoll Durchmesser, und die einzelnen Oeffnungen sind um je $^3/_4$ Zoll Breite gegen einander verschieden. Auf diese Weise erhält man 7 Stufen. Beginnt man mit den Oeffnungen in 1 Zoll Entfernung vom Mittelpunkte der Scheibe und lässt $^3/_4$ Zoll am Aussenrand völlig geschlossen, so wird ein solcher Streifen unexponirt bleiben, der, weil der Schleier desselben sich bemerkbar macht, als der Schleierstreifen bezeichnet wird. Die Scheibe wird auf einer Achse befestigt und in rasche Bewegung versetzt, was am besten mittels eines Elektromotors oder sonst mittels einer alten Tret-Nähmaschine oder in anderer geeigneter Weise geschieht; auf die Geschwindigkeit der Umdrehung kommt es nicht an, wenn sie nur eine gleiche ist. Der dunkle Rahmen, welcher die Platte enthält, muss so dicht wie möglich an die der Kerze abgewendete Seite der Scheibe gebracht werden, so dass die Oeffnungen den Weg des Lichtes zur Platte kreuzen. Die Kerze wird in 1 m = 39,37 Zoll Entfernung von der Oberfläche der Platte aufgestellt und nun die Scheibe in Drehung versetzt. Der Rahmen wird dann weggezogen und die Platte exponirt, nehmen wir einmal an, 64 Secunden lang. Die grösste Oeffnung lässt nun die Hälfte des gesammten Lichtes durch, so dass die Platte eine Exposition von 32 Meter-Secunden-Kerzen erfährt[1]); die zweite Oeffnung lässt nur ein Viertel des Gesammtlichtes durch, so dass hinter ihr die Exposition nur 16 Meter-Secunden-Kerzen beträgt u. s. w. Die Expositionsdauer lässt sich verkürzen,

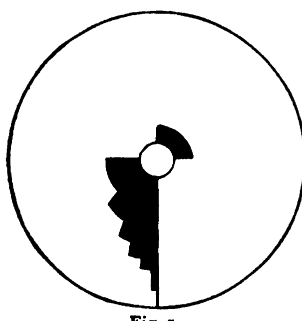


Fig. 5.

1) Eine sicherere Methode ist auf S. 42 angegeben (siehe S. 43).
Anm. d. Herausgebers.

indem man die Platte in $^1/_2$ m Entfernung an die Kerze heranrückt; man erhält dann schon bei einer Expositionsdauer von 16 Secunden die oben angeführten Resultate.

Eine andere Methode besteht in der Anwendung eines besonderen dunkeln Rahmens, dessen Verschluss um kleine Stücke ($^1/_2$ Zoll) nach und nach weggezogen werden kann, wobei ein Zapfen des Verschlusses durch eine Reihe von Pflöcken aufgehalten wird, welche in Löchern mit je $^1/_2$ Zoll Entfernung von einander stehen und nach und nach herausgezogen werden, wodurch der Verschluss dann jedes Mal in eine neue Stellung gelangt. Die erste Exposition beträgt dann 16, die zweite 8, die dritte 4, die vierte 2, die fünfte 1, die sechste $^1/_2$, die siebente $^1/_4$ Secunde. Da bei der Schwierigkeit, solche kurze Expositionen scharf abzugrenzen, Genauigkeit nicht zu erzielen ist, empfiehlt es sich, die Kerze in zwei Meter Entfernung von der Platte zu bringen und dementsprechend während der vierfachen Dauer der erwähnten Expositionszeiten zu belichten. So stellt sich also die erste Exposition auf 32 Meter-Secunden-Kerzen, die zweite auf 16 u. s. w. Es steht diese Methode hinsichtlich der Genauigkeit der ersterwähnten nach, indem, weil die Expositionen nicht sämmtlich gleichzeitig wie bei der ersten Methode erfolgen, also von irgend welchen Schwankungen des Lichtes auch nicht alle gleichmässig beeinflusst werden; da ausserdem bei dem Fortschreiten von der einen zur anderen Belichtung Zeit verloren geht, ist die ersterwähnte Methode als die genauere und leichtere in der Praxis vorzuziehen.

Nunmehr ist die Platte so weit, dass sie entwickelt werden kann, wobei man die grösstmögliche Sorgfalt aufzuwenden hat, dass eine grössere Lichtmenge von ihr ferngehalten wird. Die Erfinder des Verfahrens empfehlen folgenden Entwickler:

A.	Neutrales oxalsaures Kali . . .	1 Theil,
	destillirtes Wasser	4 Theile.
B.	Eisensulfat	1 Theil,
	Citronensäure	$^1/_{100}$ „
C.	Bromkalium	1 „
	destillirtes Wasser	100 Theile.

Man verwendet 100 Theile von A, 25 von B und 10 von C. Die Lösung muss sehr sorgsam hergestellt werden, und es dürfen nur völlig reine Substanzen zur Verwendung kommen. Der Entwickler wird in einer Temperatur von 18 Grad C. angewendet; diese Temperatur ist genau innezuhalten, weil ein Unterschied von ein oder zwei Grad Wärme einen merklichen veränderten Einfluss auf die sich ergebenden Dichtigkeiten

ausübt. Die Platte wird fünf Minuten lang entwickelt, wobei die Schale bedeckt und fortwährend gerüttelt wird; zur Ermöglichung genauer Vergleiche empfiehlt es sich, mit einer für jede einzelne Platte constanten Entwicklermenge, z. B. 100 ccm für jede Viertelplatte, zu arbeiten und die Operation mit einer Schale für mindestens Halbplattengrösse vorzunehmen. Nach dem Entwickeln wird die Platte mit zweiprocentiger Salzsäure-Lösung einige Minuten lang ausgewaschen, darauf in Wasser gewaschen und nun in reinem Fixirnatron (ein Theil auf drei Theile Wasser) fixirt, nochmals gewaschen und

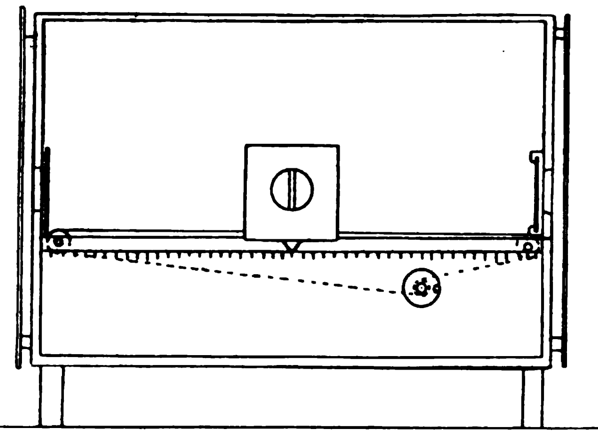


Fig. 6.

dann in der üblichen Weise getrocknet. Die Wirkung dieses Entwicklers ist eine viel langsamere als diejenige, welche die Mehrzahl sonstiger im Handel käuflicher Entwickler hervorrufen, aber man hat ihn als Normal-Entwickler gewählt, weil er den Vortheil bietet, dass er nicht in irgendwie merklichem Grade dem unverändert gebliebenen Silberhaloïd anhaftet, wie es bei den stärker wirkenden Entwicklern der Fall ist. Es kann übrigens auch jeder andere Entwickler zur Anwendung kommen, so auch der, dessen sieh der Versuchsansteller für gewöhnlich bedient. Zum Zwecke der Vergleichung muss man darauf Acht geben, dass die Temperatur und die Zusammensetzung des Entwicklers so constant wie nur irgend möglich erhalten wird.

Der von Hurter und Driffield zur Messung der Dichtigkeiten ihrer zu prüfenden Negative zusammengestellte Apparat besteht aus einem modificirten Bunsen'schen Oelfleck-Photometer und zeigt folgende Construction: Das Photometer, welches in Fig. 6 im Aufriss und in Fig. 7 im Grundriss dargestellt ist, besteht aus einem länglichen Kasten, der

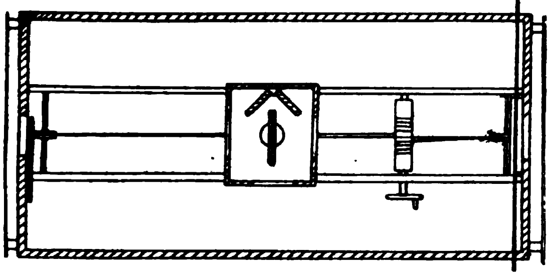


Fig. 7.

an jedem Ende eine Oeffnung aufweist; vor der linken Oeffnung ist eine kreisrunde drehbare Blende mit verschieden grossen Oeffnungen; vor ihr werden die graduirten Platten, welche geprüft werden sollen, angebracht. Am anderen Ende

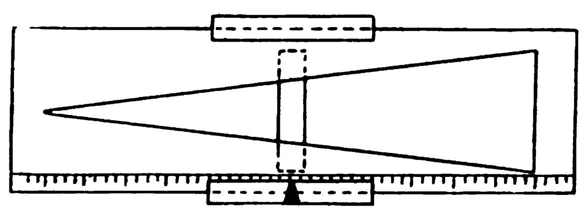


Fig. 8.

des Kastens befindet sich eine quadratische Oeffnung, vor der sich, wie Fig. 8 zeigt, eine graduirte Keilblende hin- und herbewegt, mittels welcher das Licht um jeden gewünschten und bekannten Betrag eingeschränkt werden kann. Als Lichtquellen dienen zwei grosse Duplex-Oel-Lampen oder besser noch zwei Auerbrenner, die so vor den beiden Oeffnungen des Kastens aufgestellt werden, dass die Mitte der betreffenden Flamme genau vor dem Mittelpunkt der betreffenden Oeffnung sich befindet. Zwischen den beiden Oeffnungen ist in dem

Kasten eine Scala angebracht, auf welcher sich das kleine Kästchen auf- und abbewegen lässt, welches den Oelfleck enthält, wie dies in Fig. 7 dargestellt ist. Es wird der Fleck genau in die die beiden Oeffnungen verbindende Linie gebracht; durch eine eigenartige Anordnung können beide Seiten der Scheibe gleichzeitig von der Vorderseite des Kastens aus beobachtet werden. Die Scala ist proportional zu den betreffenden Dichtigkeiten eingetheilt; nachstehend lassen wir diese Eintheilung nach den Angaben einer Arbeit von Hurter und Driffield folgen, wobei bemerkt sein mag, dass eine weitere Theilung der Scala als die in der nachfolgenden Tabelle angegebene proportional zu bestimmen ist, dass l die halbe Entfernung zwischen den beiden Oeffnungen bezeichnet und die Scala von der Mitte nach links hin numerirt ist, sowie dass die Zwischenabschnitte in gleiche Theile zerlegt sind.

Dichtigkeit	Entfernung vom Mittelpunkt
0,0	$l \times 0{,}000$
0,1	$l \times 0{,}057$
0,2	$l \times 0{,}114$
0,3	$l \times 0{,}171$
0,4	$l \times 0{,}226$
0,5	$l \times 0{,}280$
0,6	$l \times 0{,}332$
0,7	$l \times 0{,}382$
0,8	$l \times 0{,}430$
0,9	$l \times 0{,}476$
1	$l \times 0{,}519$

Dem Kasten des Photometers kann man beliebige geeignete Dimensionen geben. Als Original-Dimensionen wählten Hurter und Driffield 12 × 6 × 4 Zoll; aber ein solcher Kasten ist, wenn man genaue Arbeit erzielen will, zu klein, und es erscheint angebracht, dem Kasten eine Länge von 2, ja sogar von 5 Fuss zu geben. Die übrigen Dimensionen kommen nicht in Betracht; Voraussetzung ist jedoch, dass auf jeden Fall genügend Raum vorhanden ist, dass das Kästchen mit dem Oelfleckschirme sich leicht bewegen lässt. Die Endflächen des Kastens, welche sich den Lampen gegenüber befinden, müssen gegen die Hitze, welche von diesen ausgeht, durch Anbringung von Asbeststoff oder Metallplatten geschützt werden. Die zu prüfende Platte wird gegenüber der linken Oeffnung des Kastens mittels zweier Federn festgehalten, die sich zu beiden Seiten der Oeffnung befinden, deren Durchmesser am besten ungefähr $^1/_2$ Zoll ausmacht. Die Oeffnung auf der rechten Seite ist $^1/_2$ bis $^3/_4$ Zoll hoch und $^3/_8$ Zoll

breit; die bewegliche Keilblende ist 10 Zoll lang und spitzt sich von 1/2 Zoll Breite ab scharf zu (Fig. 8). Der Keil ist aus dünnem Messing hergestellt und in folgender Weise graduirt. Die Abstufungen entsprechen den Dichtigkeiten und haben denselben Werth wie diejenigen auf der Scala, die das Oelfleckkästchen trägt; sie können anstatt der letzteren oder auch zusammen mit diesen benutzt werden.

Dichtigkeit	Entfernung von der Spitze
0,00	10,00 Zoll,
0,05	8,91 „
0,10	7,94 „
0.20	6,31 „
0,30	5,01 „
0,40	4,00 „
0.50	3,16 „
0,60	2,51 „
0,70	2,00 „
0,80	1,58 „
0,90	1,28 „
1,00	1,00 „

Die Zwischentheilpunkte werden durch gleichmässige Untertheilung bestimmt. Diese Tabelle ist von Hurter und Driffield aufgestellt worden. Innerhalb des Kastens wird über dem Mittelpunkt der Oeffnung ein Zeiger angebracht (Fig. 8). Das Kästchen, welches den Oelfleckschirm enthält, kann jede beliebige geeignete Grösse haben, z. B. 3 × 3 und 2 Zoll, und die Oeffnung, welche auf beiden Seiten das Licht zu dem Oelfleck zulässt, muss genau den entsprechenden Oeffnungen an den beiden Kastenenden gegenüber gebracht werden. Der Oelfleckschirm wird genau in der Mitte des Kästchens angebracht, und zwei kleine Spiegel werden so aufgestellt, dass man gleichzeitig Bilder jeder der beiden Seiten des Oelfleckes von vorn sehen kann (Fig. 6 und 7). Der Schirm selbst besteht aus einem Stück guten Schreibpapiers, auf welchem ein Fettfleck von ungefähr 1/4 Zoll Durchmesser hergestellt ist. Um diesen Fleck hervorzurufen, wickelt man am besten das Papier um eine Wachskerze und berührt es mit einem heissen Nagel. Dadurch schmilzt das Wachs und liefert einen sehr schwachen Fettfleck. Das Kästchen wird längs der Scala mittels Zahnstange und Rad oder mittels Flaschenzug und Faden oder sonst mit der Hand bewegt. Die Lampen werden erst adjustirt, wenn die Beleuchtung der Scheibe auf beiden Seiten gleich stark geworden ist, wenn sich das Kästchen mitten auf der Scala befindet. Dies ist der

Fall, wenn der Fettfleck vollständig auf beiden Seiten verschwunden ist oder gleich dunkel erscheint. Der Fettfleck erscheint am dunkelsten auf derjenigen Seite, von welcher das Licht kommt, und das Licht lässt sich gleichmässig gestalten, indem man den Keil nach innen oder aussen schiebt, bis die oben angegebenen Bedingungen erfüllt sind. Sind die Lampen adjustirt, und brennen sie stetig und ohne zu flackern, so wird das zu prüfende Negativ an Ort und Stelle gebracht, so dass der unexponirte Theil oder „Schleierstreifen" gegenüber der an der linken Seite befindlichen Oeffnung steht. Darauf bewegt man das Oelfleckkästchen nach links, bis die Scheibe auf beiden Seiten das gleiche Aussehen zeigt; dann liest man ab; dieselbe entspricht der Dichtigkeit, welche durch den chemischen und Lichtschleier infolge der Entwicklung auftritt, und derjenigen, welche Glas und Gelatine erzeugen; es wird dann die der ersten Exposition entsprechende Abstufung vorgenommen, dann die nächste und so fort bis zur letzten. Sollte sich die Scala zu kurz erweisen zur Messung der höheren Dichtigkeiten, so wird das Oelfleckkästchen, während es noch der letzten auf der Scala ablesbaren Dichtigkeit sich gegenüber befindet, auf den Nullpunkt der Scala zurückgeschoben. Es erscheint dann der Fleck schwarz gegen einen weissen Hintergrund auf der Seite, welche nach dem gleitenden Keil hin liegt. Die Beleuchtung wird nun gleichmässig gestaltet, indem man den Keil nach aussen schiebt und so das von jener Seite kommende Licht am Eintritt verhindert. Es wird nun die nächste Dichtigkeit eingestellt und die Ablesung in derselben Weise ausgeführt. Da die Beleuchtung jetzt sehr stark vermindert ist, werden sich Schwierigkeiten zeigen, genaue Ablesungen zu erzielen; man thut deshalb gut, deren eine ganze Anzahl auszuführen und dann den Durchschnitt als genaue Dichtigkeit zu betrachten. Die damit erzielte Ablesung wird zu derjenigen, die man durch die Verschiebung des Oelfleckkästchens auf den Nullpunkt gefunden hat, hinzugezählt. Nehmen wir beispielsweise einmal an, dass die Ablesung an der Scala 1,5 ergibt, wenn die Abstufung Nr. 5 der Oeffnung gegenüber sich befindet, so fällt die nächste Dichtigkeit über die Scala hinaus. Das Oelfleckkästchen wird dann auf den Nullpunkt zurückgebracht und die Beleuchtung beider Seiten des Schirms wie oben angegeben, gleichmässig gestaltet. Dann wird Abstufung Nr. 6 eingestellt und abgelesen und z. B. auf 0,5 festgestellt. Diese Zahl wird zu der vorhin gefundenen addirt, so dass man $1,6 + 0,5 = 2,1$ erhält, welche Zahl die Dichtigkeit angibt. Dann wird Nr. 7 abgelesen, z. B. zu 0,9. Auch diese Zahl wird wieder addirt wie

oben, und man erhält so als Dichtigkeit von Nr. 7 die Zahl $1,6 + 0,9 = 2,5$. Die Schleierablesung wird von jeder einzelnen Dichtigkeit abgezogen, wodurch man die wirklich dem reducirten Silber und jedem Flecken, der rund um die Silbertheilchen sein kann, entsprechende Dichtigkeit erhält. Die Dichtigkeiten werden nun auf besonders hergestelltem Papier, das von Marion bezogen werden kann, so eingetragen, wie Fig. 9 es zeigt. Die Dichtigkeiten werden auf der linken Seite der Scala gegenüber eingetragen und in einer geraden Linie oben die entsprechende Exposition in Meter-Secunden-

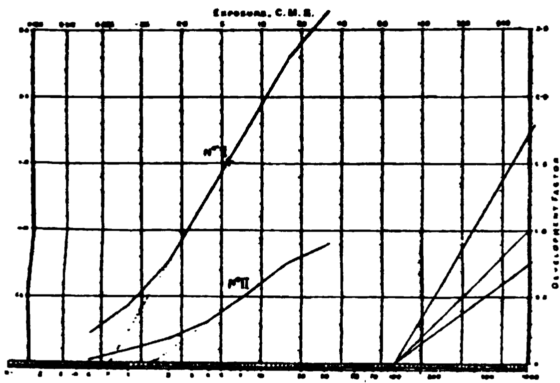


Fig. 9.

Kerzen. Die beiden in der Abbildung gegebenen Curven entsprechen einer Moment-Platte und einer langsam wirkenden Platte mit dünner Schicht; die Dichtigkeiten sind die folgenden:

Meter-Secunden-Kerzen	Momentplatte	Langsam wirkende Platte
	0,14	0,14
0,5	0,21	0,02
1,0	0,43	0,10
2,0	0,76	0,18
4,0	1,27	0,32
8,0	1,78	0,53
16,0	2,29	0,76
32,0	2,63	0,90

Bei der Momentplatte liegt der der Unterexposition zuzuschreibende Theil zwischen 0,5 und 2,0 Meter-Secunden-

Kerzen, und die Ueberexposition beginnt bei 16 Meter-Secunden-Kerzen, und die Länge des geraden Stückes der Curve gibt die ziemlich lange Expositionslatitude der Platte an. Bei der Platte mit dünner Schicht sieht man, dass der unterexponirte Theil länger ist und die geringe Dicke der Emulsionsschicht die Länge des geraden Stückes der Platte und damit die Expositionslatitude vermindert. Die Empfindlichkeit der Platte findet man, indem man das gerade Stück der Curve nach unten fortführt, bis es die untere Scala schneidet. Die Zahl, welche man an diesem Schnittpunkt abliest, wird als „Inertia" (Trägheit, Beharrungsvermögen) der Platte bezeichnet. In den gewählten Beispielen sind die entsprechenden Zahlen 0,72 bezw. 1,5; aus diesen erhält man die actinographische Empfindlichkeit, indem man mit ihnen in 34 dividirt, wobei sich die Werthe 47,2 bezw. 22,7 ergeben, was zeigt, dass die langsam wirkende Platte ungefähr halb so empfindlich wie die Momentplatte ist. Je kürzer die Zeit der Entwicklung ist, desto weniger Neigung zeigt das gerade Stück der Curve, und je länger man die Entwicklung fortsetzt, desto steiler wird die Curve; dabei bleibt jedoch der Schnittpunkt des geraden Stücks mit der Expositionsscala stets derselbe.

Zieht man zu dem geraden Stück der Curve eine Parallele durch den Theilpunkt 100 der „Inertia"-Scala, so schneidet dieselbe die auf der rechten Seite befindliche Scala an einem bestimmten Punkt, der den sog. Entwicklungsfactor der Platte angibt; ist derselbe genau 1, so ist das erzielte Negativ genau ein umgekehrtes Bild des Originals; ist der Entwicklungsfactor kleiner als 1, so sind die Contraste nicht so stark, dagegen stärker, wenn an dem Schnittpunkt ein über 1 liegender Werth sich findet. In den beiden in Fig. 9 dargestellten Fällen liefert die Momentplatte stärkere, die langsam wirkende Platte schwächere Contraste, und es ist mir bei allen meinen Versuchen nie eine Platte vorgekommen, welche den Entwicklungsfactor 1 ergeben hätte. Die Empfindlichkeit der Platte ist um so stärker, je weiter sie nach links liegt, und sie ist natürlich je nach dem benutzten Entwickler eine verschiedene; in den hier wiedergegebenen Versuchen wurde mit dem normalen Eisenoxalat entwickelt; Pyro liefert nahezu die doppelte Entwicklung. Die Zahl der actinographischen Empfindlichkeit wird dazu benutzt, die Exposition in der Camera mittels einer Vorrichtung zu bestimmen, welche von den Erfindern der Methode der Empfindlichkeitsbestimmung zusammengestellt ist und als Actinograph bezeichnet wird. Sie ist im Handel für alle Latituden adjustirt zu haben, was nöthig ist infolge der Variation des Lichtes in verschiedenen

Theilen der Erde. Mittels dieser Vorrichtung lassen sich für jedes Object und jede Platte, deren actinographische Empfindlichkeit bekannt ist, leicht die Expositionen bestimmen. Damit ein Negativ die richtige Exposition bekommt, müssen die Dichtigkeiten aller Theile der Platte innerhalb des von dem geraden Stück der Curve durchkreuzten Raumes liegen. Um genau alle in einem Object vorhandenen Abstufungen zu reproduciren, die vielleicht vom Schwarz bis zum Weiss wechseln, muss man eine dick überzogene Platte mit recht viel Silbersalz verwenden; dabei muss man, um die bestmöglichen Resultate mit einer Platte, z. B. Nr. 1, zu erzielen, die Exposition so wählen, dass das von dem Object ausgehende Licht im Durchschnitt 5,5 Meter-Secunden-Kerzen ausmacht, d. h. dem Lichte gleichkommt, welches nothwendig ist, um die Dichtigkeit des centralen Theiles des geraden Stückes der Curve hervorzurufen. Die übrigen Dichtigkeiten werden mehr oder weniger auf dem geraden Stück der Curve liegen, was natürlich von der Länge desselben abhängt; aber fast in allen Fällen wird ein Theil auf die Stücke der Unter- und Ueberexposition fallen, denn keine im Handel käufliche Platte ist im Stande, alle Abstufungen genau zu reproduciren.

Positiv- und Negativ-Steindruck von einer Platte.

Von Regierungsrath Georg Fritz in Wien.

a) Auf zwei lichtempfindlichen Schichten basirend.

Die Grundlage dieses Verfahrens beruht neben einer zweifachen Zeichnung oder einem zweifachen Umdruck auf Stein, Zink oder Aluminium der Hauptsache nach auf zwei verschieden lichtempfindlichen und in verschiedenen Medien löslichen Substanzen, und zwar in der Weise, dass in dem Medium, in welchem die eine Substanz löslich ist, die zweite unlöslich bleibt. Diese Substanzen sind:

1. Asphalt, nicht belichtet, in Oel, Terpentin, Benzin, Aether und Chloroform löslich; belichtet, nur theilweise in Terpentin, vollständig in Benzin, Aether und Chloroform löslich, und

2. Chromleim, nicht belichtet in Wasser löslich, belichtet in diesem unlöslich; belichtet oder nicht belichtet jedoch in keinem der bei Asphalt angeführten Medien löslich.

Das mit diesem Verfahren erhaltene Bild charakterisirt sich dadurch, dass zwei Zeichnungen in einander verlaufen, und zwar steht jede Zeichnung für sich auf dem Papiere

positiv, da wo sie von der zweiten Zeichnung nicht berührt wird, wo hingegen die Zeichnungen in einander fliessen, werden die betreffenden Stellen negativ. Das heisst, die erste Zeichnung ist positiv, so weit von der zweiten Zeichnung keine Berührung stattfindet, sie wird jedoch negativ, sobald eine Stelle der zweiten Zeichnung sie berührt. Ganz genau dasselbe geschieht mit der zweiten Zeichnung.

Der Vorgang, um einen solchen Druckstein zu erhalten, ist folgender:

Zuerst wird eine Tuschzeichnung oder ein fetter Umdruck auf einen geschliffenen Stein gemacht, der Stein gut geätzt, dann gummirt und eine oder zwei Stunden stehen gelassen. Inzwischen hat man sich eine Asphaltlösung, bestehend aus:

15 Theilen lichtempfindlichem Asphalt und
250 „ wasserfreiem Benzol

vorbereitet und diese Lösung filtrirt.

Wenn der Stein genügende Zeit gestanden hat, wird derselbe zuerst mit reinem Wasser sauber gewaschen, trocknen gelassen und hierauf mit Gummiwasser abgerieben, so dass in den Poren des Steines Spuren von Gummi zurückbleiben. Das Gummi darf nicht dick sein, sonst geht der Asphalt bei den nachherigen Operationen vom Steine weg. Nach dem Trocknen wird der Stein, beziehungsweise der Umdruck, mit gutem Terpentin ausgewaschen, so dass sich gar keine Farbe auf dem Umdruck befindet. Dies ist für die spätere Operation nothwendig. Terpentin und Wasser darf jedoch zum Auswaschen nicht genommen werden, da sonst die dünne Gummischicht wieder aufgelöst und der nachfolgende Asphaltaufguss ganz unnöthiger Weise sich zu sehr in die Poren des Steines festsetzen würde.

Wenn der Stein gut abgefächelt worden ist, wird er in der Dunkelkammer auf den Drehapparat gebracht, in die Mitte desselben eine genügende Menge der bereits erwähnten Asphaltlösung gegossen, diese durch Hin- und Herbewegen des Steines zum Auseinanderfliessen gebracht und hierauf der Stein so lange in Rotation erhalten, bis die Asphaltschicht trocken geworden ist. Zum vollständigen Hartwerden des Asphaltes bleibt der Stein noch circa eine halbe Stunde im dunklen Zimmer stehen.

Dann wird a u f d i e A s p h a l t s c h i c h t die zweite Zeichnung oder der zweite Umdruck gemacht. Ob das Jetztere mit fetter oder nicht fetter Farbe geschieht, ist gleichgültig, der Umdruck muss nur rein und scharf sein, was keine andere Schwierigkeit macht als auf dem blanken Stein. Die eventuelle Zeichnung

statt des Umdruckes wird gut deckend mit chinesischer Tusche gemacht. Wenn der Abdruck gut und ordnungsmässig gemacht ist, wird derselbe mit Bronzepulver eingestaubt, um die Deckkraft der Farbe zu erhöhen, wobei mit Sorgfalt darauf gesehen werden muss, dass kein Bronzepulver sich an den Asphaltgrund anhängt, was zur Folge hätte, dass dort kein Licht hindringen kann und der Asphalt an diesen Stellen die Löslichkeit beibehält. Der Stein kann jetzt sofort belichtet werden, und zwar in directem Sonnenlicht 45 bis 60 Minuten, im zerstreuten Licht circa 2 bis $2^1/_2$ Stunden, jedenfalls so lange, bis der Asphaltgrund in feinem Terpentin unlöslich geworden ist, was durch Erprobungen an einer Ecke constatirt werden kann. Dann wird zum Entwickeln geschritten, welches anfänglich mit einer Mischung von einem Theil Leinöl und einem Theil feinen Terpentin geschieht. Man giesst zu diesem Behufe eine kleine Quantität dieser Mischung auf den Stein, vertheilt sie mit einem Wattebäuschchen und lässt sie ungefähr zwei Minuten ruhig auf den Stein einwirken. Nach Verlauf dieser Zeit geht der Umdruck sammt dem darauf liegenden Bronzepulver leicht weg, und die Copie erscheint bereits in einem lichteren Ton als der übrige Grund. Nun wird mit derselben Flüssigkeit vollends entwickelt, wobei man während dieser Zeit zwei- oder dreimal das Wattebäuschchen etwas mit Terpentin allein befeuchtet und damit rasch über den Stein fährt, damit sich der Terpentin mit dem Oel verbindet. In 5 bis 8 Minuten ist der Stein vollends entwickelt, was sich dadurch kundgibt, dass alle Stellen der Copie vollständig blank sind. Hierbei ist zu bemerken, dass sich das Entwickeln mit Terpentin allein, was in der Regel bei Asphaltcopien angewendet wird und schneller geht, nicht empfiehlt, weil hierdurch dem unterliegenden Umdruck zu viel Fett entzogen wird, welches in diesem Stadium der Arbeit zu erhalten noch nothwendig ist. Nach dem Entwickeln wird der Stein 20 bis 30 Minuten stehen gelassen, damit die Asphaltschicht wieder vollständig erhärtet. Hierauf wird der ganze Stein gummirt und mittels weichen Schwammes mit fetter Farbe angerieben oder mit der Walze aufgetragen, wobei sowohl der Asphaltgrund, wie auch die in der entwickelten Copie stehenden Stellen der ersten Zeichnung Farbe annehmen. Sobald die letzteren klar, rein und gut gedeckt in der Asphaltcopie erscheinen, wird der Stein mit reinem Wasser abgespült und sodann noch nass mit einer hochempfindlichen Chromleimlösung übergossen. Dieselbe besteht aus 100 g gutem Kölnerleim, welcher in 600 g Wasser durch 12 Stunden quellen gelassen · und dann im Wasserbade geschmolzen wird, und aus einer Lösung von

6 g trockenem Eieralbumin in 60 g Wasser, welche der Leimlösung zugesetzt und dann filtrirt wird. Zu 60 ccm dieser Lösung werden 500 ccm Wasser und 6 ccm einer zehnprozentigen Ammoniumbichromat-Lösung zugesetzt und abermals filtrirt, worauf die Lösung gebrauchsfertig ist. Nach dem Eintrocknen in der Dunkelkammer wird dieselbe 10 bis 15 Minuten an das Tageslicht gestellt. Dann wird nochmals in derselben Weise mit Chromleimpräparat übergossen und der Stein in directem Sonnenlicht 5 bis 10 Minuten, in zerstreutem Licht 20 bis 30 Minuten belichtet.

Sofort nach der Belichtung wird der Stein abermals mit fetter Farbe angerieben oder aufgetragen und 10 bis 15 Minuten stehen gelassen. Dieses zweite Anreiben hat den Zweck, den copirten Chromleimstellen Fett zuzuführen, für die Aetze widerstandsfähiger zu machen und dieselben für die spätere Annahme von Farbe empfänglicher zu gestalten. Hierauf wird der Stein mit Terpentin ausgewaschen. Hierbei löst sich die angeriebene und die unter der Chromleimschicht liegende Farbe der Stellen der ersten Zeichnungen auf, wohingegen einerseits die Asphaltschicht, andererseits die copirte Chromleimschicht intact bleiben. Wir haben nun auf dem Steine: die erste Zeichnung oder Umdruck von der Asphaltschicht gedeckt, mit Ausnahme derjenigen Stellen, welche durch die zweite Zeichnung gedeckt, belichtet und entwickelt wurden; die zweite Zeichnung oder Umdruck, welche mit belichtetem Chromleim bedeckt ist, mit Ausnahme der von der ersten Zeichnung in dieselbe hineinragenden Partien. Der ganze Stein mit Ausnahme eben dieser Stellen ist gegen die Aetze widerstandskräftig. Um nun diese Zeichnungsstellen, welche in dem copirten Leimbilde weiss erscheinen, im zukünftigen Bilde negativ zu gestalten, das heisst, dass sie später keine Farbe annehmen, ist es nothwendig, dieselben zu zerstören, was mit starker Gummiätzung (Gummilösung von 8 Grad B. und mit Salpetersäure auf 11 Grad B. gebracht) bewirkt werden kann. Man ätzt lieber etwas kräftiger, da sonst diese Stellen später Ton annehmen. Der Grund widersteht der Aetze vollkommen. Man kann auch so vorgehen, dass man nur schwach ätzt, den Stein mit Farbe aufträgt und dann stärker ätzt. Beide Methoden erfüllen den angestrebten Zweck. Nun handelt es sich darum, die Asphaltschicht, welche ihren Zweck erfüllt hat, vom Stein zu entfernen, ohne die darunter liegende erste Zeichnung oder den Umdruck zu zerstören. Ich habe gefunden, dass dies am zweckmässigsten mit Schwefeläther vorgenommen werden kann, womit einerseits die Chromleimschicht, welche auch künftig auf dem Steine bleibt, andererseits die erste Zeichnung nicht im mindesten

angegriffen werden. Sogenannter russischer Terpentin und Benzin würden zwar auch die belichtete Asphaltschicht lösen, ohne den Chromleim zu irritiren, sie würden aber der ersten Zeichnung zu viel Fett entziehen und dieselbe zum mindesten in ihren feineren Partien zerstören. Nach dieser Operation wird der Stein unter einer kräftigen Wasserbrause tüchtig gewaschen und kann sofort aufgetragen werden. Sowohl die Stellen der ersten Zeichnung, wie auch die copirten Stellen der zweiten Zeichnung nehmen die Farbe gut an, diejenigen

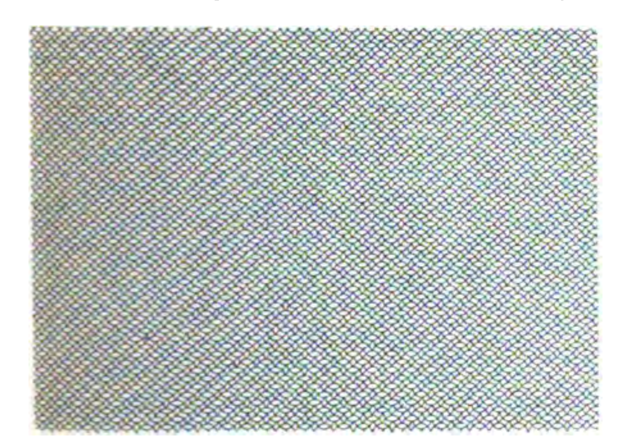


Fig. 10.

Stellen der ersten Zeichnung jedoch nicht, welche in die zweite hineinragen, diese erscheinen negativ. Wir haben somit ein ineinanderlaufendes positives und negatives Druckbild auf einer Platte, wobei die negativen Stellen in der Schärfe der ursprünglichen Zeichnung oder des Umdruckes kommen.

b) Mit nur einer lichtempfindlichen Schicht.

Das vorbesprochene Verfahren ist theoretisch und wissenschaftlich richtig aufgebaut, ist verlässlich und ergibt bei nur einiger Aufmerksamkeit durchweg gute Resultate. Aber es ist ein Umstand in demselben, welcher es etwas umständlich gestaltet, und der ist die Asphaltcopirung. Es gibt keine sehr lichtempfindlichen Asphaltsorten, und selbst die empfindlichsten verlangen bei trübem Wetter oder gar im Winter stunden-,

ja tagelanges Copiren. Ist dieses lange Copiren schon an und für sich ein Hinderniss bei Ausführung dringender Arbeit, wenn das Licht mangelt, so hat es noch verschiedene Uebelstände im Gefolge, worunter der der schweren Löslichkeit des Asphalts am Planium mitunter recht unangenehm werden kann. Hat man sonnenhelle Tage, dann geht allerdings die Arbeit recht rasch und gut von statten. Leider ist aber gerade dies nicht immer der Fall, und die Copirung bei einer starken elektrischen Lichtquelle hat in diesem Falle ihre Unannehm-



Fig. 11.

lichkeiten. Mein Bestreben war daher darauf gerichtet, den Asphalt zu eliminiren, was mit der Anwendung einer Alkohol-Schellacklösung erreicht wurde. Schellack löst sich in Alkohol und in einigen anderen Mitteln, für unsere Zwecke ist Alkohol ganz gut verwendbar. Auch dieses Verfahren basirt wieder auf zwei in verschiedenen Medien löslichen Substanzen, und zwar in dem Schellack und in dem lichtempfindlichen Chromleim. Es muss jedoch eine Verschiebung insofern eintreten, als die Reihenfolge der Umdrucke, beziehungsweise der Anfertigung der Zeichnungen eine andere werden muss.

Der Vorgang ist folgender:

Von der Zeichnung, welche in Positiv- und Negativdruck erscheinen soll, wird ein Umdruck auf einen geschliffenen Stein gemacht und derselbe sodann angedruckt und regelrecht,

aber nicht hoch geätzt. Nachdem der Umdruck eine oder zwei Stunden gestanden hat, wird derselbe mit Terpentin und Wasser ausgewaschen. Jetzt wird entweder auf den ausgewaschenen Umdruck ein zweiter gemacht, der etwas saftig sein soll (am besten macht man ihn gut gedeckt mit strenger Federfarbe), oder man bringt eine Zeichnung auf denselben mit gefärbter nicht zu dünner Gummilösung oder mit aufgelöster chinesischer Tusche an. Diese Zeichnung muss ebenfalls gut gedeckt sein. Nachdem das Gummi oder die Tusche



Fig. 12.

trocken geworden ist, wird der ganze Stein mit einer Lösung übergossen, welche aus:

20 g goldgelbem Schellack und
250 „ Alkohol

besteht. Dieser Ueberzug soll möglichst dünn sein. Nach einviertelstündigem Stehen ist der Schellack auf dem Stein vollständig hart und trocken geworden. Man wäscht jetzt, hat man einen Umdruck angewendet, mit Terpentin aus, der unter der Schellackschicht liegende Umdruck löst sich in Terpentin auf, die Schellackschicht jedoch nicht, und wir haben nun den Stein mit Ausnahme des zuletzt gemachten Umdruckes oder der Zeichnung mit der Schellackschicht überzogen. Hat man eine Chinatusche oder Gummizeichnung

angewendet, so wird mit Wasser ausgewaschen. Wenn wir jetzt den Stein aufwalzen, so werden die Schellackschicht und diejenigen Stellen, wo der erste Umdruck war, die Farbe annehmen, wir haben also den ersten Umdruck nur stückweise, und diese Stellen sollen später als Negativ erscheinen. Zu diesem Zwecke übergiessen wir jetzt den ganzen Stein mit dem schon früher erwähnten lichtempfindlichen Chromleim-Präparat, lassen am Drehapparat trocknen und copiren, wie bereits vorn bei a angegeben ist.

Der Stein wird nun mit Terpentin ausgewaschen; die Farbe des ersten Umdruckes unter der Leimschicht und diejenige des Planiums über der Schellackschicht löst sich auf, ohne jedoch die Schellackschicht selbst zu irritiren, und es erscheint jetzt der erstmalige Umdruck, soweit er nicht von der Schellackschicht gedeckt ist, ausgewaschen klar und scharf. Das ihn umgebende Planium hingegen ist von der Chromleimschicht gedeckt. Jetzt kann der Stein leicht geätzt und aufgetragen werden. Die Stellen des ersten Umdruckes bleiben weiss, erscheinen daher negativ. Es wird nachgeätzt und der Stein zuerst mit Terpentin, welcher die Farbe löst, hernach mit Alkohol, welcher den Schellacküberzug wegnimmt, gewaschen. Der Stein tont etwas, aber durch zwei- oder dreimaliges Waschen mit Alkohol und Terpentin wird derselbe klar und rein.

Dieses Verfahren ist einfacher als das unter a besprochene und bei nur einiger Uebung absolut verlässlich. Bei beiden aber schliessen sich die negativen Linien an die positiven haarscharf an, sowie auch alle negativen Stellen in der gleichen Schärfe, wie früher die positiven gewesen sind, zum Ausdruck kommen. Die Figuren 10 bis 12 zeigen die einzelnen Stadien des Processes.

Ueber die Construction der Condensoren für Vergrösserungs- und Projectionsapparate.

Von Dr. Hugo Krüss in Hamburg.

Die Condensoren der Vergrösserungs- und Projectionsapparate haben den Zweck, unter Ausnutzung eines möglichst grossen Theiles der von der zur Verfügung stehenden Lichtquelle ausgesandten Lichtmenge das zu projicirende Object, sei es ein Negativ oder ein Diapositiv, gleichmässig zu beleuchten und die sämmtlichen zu dieser Beleuchtung beitragenden Strahlen dem das vergrösserte Bild entwerfenden Objectiv zuzuführen.

Daraus ergibt sich für die Leistung eines Condensors die Bedingung, dass das von der Lichtquelle auf ihn fallende Lichtbüschel so durch ihn gebrochen werde, dass einerseits das nahe vor ihm aufgestellte Object in seinem ganzen Umfange innerhalb des gebrochenen Strahlenbüschels liege, so dass es in seiner ganzen Fläche beleuchtet werde, anderseits das gebrochene Strahlenbüschel an der Stelle, wo es auf das Objectiv trifft, einen so kleinen Querschnitt habe, dass es vollständig durch das Objectiv hindurchgeht und nicht durch die Objectivfassung abgeblendet wird. Wenn auch nicht immer so vollkommen zutreffend, so wird diese Bedingung annähernd durch die Forderung dargestellt, dass der leuchtende Punkt und der Hauptpunkt des Objectivs in Bezug auf den Condensor conjugirte Punkte seien.

Damit ist in jedem gegebenen Falle die Brechkraft des Condensors ganz bestimmt festgelegt.

Der einfachste und häufig verwirklichte Fall ist der, dass ein Condensor aus zwei gleich grossen planconvexen Linsen besteht, welche ihre convexen Flächen gegen einander kehren. Zwischen ihnen muss, wenn ihre Grösse ganz ausgenutzt werden soll, das Strahlenbüschel parallel der Achse verlaufen, so dass die Lichtquelle im Brennpunkte der hinteren Condensorlinse sich befindet und der Brennpunkt der vorderen Condensorlinse in das Objectiv fällt.

Es ist nun die Frage, ob ein Condensor besser aus zwei oder aus drei Linsen zusammengesetzt wird, vielfach erörtert worden, und es soll deshalb diese Frage vornehmlich in Folgendem behandelt werden.

Man hat zunächst hierbei wohl zu beachten, dass diese beiden Arten des Condensors nur dann mit einander vergleichbar sind, wenn sie gleiche Brennweite haben, und es ist ausserordentlich wahrscheinlich, dass die verschiedenen, oft einander entgegengesetzten Ansichten daraus entsprungen sind, dass dieser Punkt nicht genügend beachtet worden ist. Denn es ist z. B. gar nicht zweifelhaft, dass ein schwacher zweilinsiger Condensor, wenn demselben noch eine dritte Linse, und zwar an der Seite der Lichtquelle, hinzugefügt wird, eine bedeutend stärkere Beleuchtung des Bildkreises ergibt, als ohne diese dritte Linse, da durch sie die Gesammtbrennweite verkürzt und infolgedessen die Lichtquelle genähert, und der zur Wirkung kommende Leuchtwinkel der Lichtquelle vergrössert wird.

Es entsteht aber als Hauptfrage die, ob nicht dasselbe zu erreichen sein würde, wenn man, anstatt eine dritte Linse

hinzuzufügen, die ersten beiden Linsen oder vielleicht auch nur die hintere derselben stärker gemacht hätte.

Man stösst häufig auf die Bemerkung, zweifache Condensoren seien gerade so gut wie dreifache, da der durch die dritte Linse zu erzielende Gewinn an Leuchtwinkel und dadurch an wirksamer Lichtmenge doch durch den vermehrten Verlust durch die Reflexion an den Flächen dieser Linse und durch die Absorption in ihrer Masse wieder verloren gehe.

Um diese Frage zu prüfen, muss man sich über die Grösse dieser Verluste Klarheit verschaffen.

Der Lichtverlust durch Reflexion kann nach dem Fresnel-schen Reflexionsgesetz genau berechnet werden. Er ist abhängig von dem Winkel, unter welchem die Strahlen auf die Glasfläche treffen, und von dem Brechungsexponenten des Glases. Die Auffallswinkel sind an verschieden weit von der Mitte des Condensors entfernten Stellen verschieden und hängen des Weiteren von der Krümmung der Flächen ab. Aus letzterem Grunde muss man sich bei einer allgemeinen Betrachtung, für welche keine specielle Construction zu Grunde liegt, auf diejenigen Strahlen beschränken, welche in der optischen Achse liegen, also unter dem Winkel Null auf alle Linsenflächen treffen. Es beschränkt sich also die Untersuchung auf die Mitte des Bildfeldes.

Ist die Helligkeit des auffallenden Lichtes $= 1$, so ist bei senkrechtem Auffall die Helligkeit der durch eine Glasfläche gegangenen Strahlen

$$J_1 = 1 - \left(\frac{n-1}{n+1}\right)^2,$$

worin n der Brechungsexponent des Glases ist.

Hieraus ergibt sich für verschiedene Glasarten, also für verschiedene Grössen von n:

bei n	1,5	1,6	1,7	1,8
J_1	0,960	0,947	0,933	0,918.

Dieser Verlustfactor tritt nun für jede Fläche ein, so dass also

	bei $n =$	1,5	1,6	1,7	1,8
für eine Linse	$J_2 =$	0,92	0,90	0,87	0,84
„ zwei Linsen	$J_4 =$	0,85	0,80	0,76	0,71
„ drei „	$J_6 =$	0,78	0,72	0,66	0,60

wird. Hierbei ist allerdings vernachlässigt, dass innerhalb der Linsen das an der zweiten Fläche reflectirte Licht zum Theil durch die erste Fläche wieder zurückgeworfen wird und vielleicht noch zur Beleuchtung nutzbar werden kann, doch handelt es sich nur um verhältnissmässig geringe Lichtmengen, welche im Allgemeinen einen ausserhalb der Lichtquelle

liegenden Vereinigungspunkt haben und deshalb eher schädlich als nützlich wirken.

Da der Brechungsindex des zu Condensoren verwendeten Glases meistens zwischen 1,5 und 1,6 liegen wird, so wird infolge des Reflexionsverlustes bei Annahme von $n = 1,5$

$$J_4 = 0,825,$$
$$J_6 = 0,75$$

sein, die Helligkeit bei drei Linsen zu derjenigen bei zwei Linsen sich demgemäss wie 0,75 : 0,825 verhalten, also bei drei Linsen etwa 10 Proc. geringer sein als bei zwei Linsen.

Was den Absorptionsverlust in der Glasmasse der Linsen anbetrifft, so kann man denselben bei den beiden Arten der Condensoren für etwa gleich halten, falls man die Gesammtbrennweite der beiden Condensoren als gleich annimmt. Denn unter dieser, für den Vergleich unerlässlichen Voraussetzung, werden bei dem dreifachen Condensor die einzelnen Linsen dünner sein müssen, als bei dem zweifachen, so dass die Gesammtglasdicke bei beiden ungefähr die gleiche sein wird.

Dem Nachtheil der geringeren Helligkeit steht der Umstand gegenüber, dass bei einem dreifachen Condensor im Allgemeinen der zur Wirkung kommende Leuchtwinkel der Lichtquelle um etwas grösser sein wird, als bei dem zweifachen von gleicher Brechkraft, indem die der Lichtquelle nächste Linse einen geringeren Abstand von dem leuchtenden Punkt haben wird, als bei einem zweilinsigen Condensor. Um welchen Betrag es sich hierbei handelt, hängt von der besonderen Construction des Condensors ab.

Als Vortheil des dreifachen Condensors vor dem zweifachen von der gleichen Gesammtbrennweite muss hervorgehoben werden, dass die optische Leistung auf eine grössere Anzahl von brechenden Flächen vertheilt ist; infolgedessen kann den einzelnen Flächen eine weniger starke Krümmung gegeben werden, wodurch eine geringere sphärische Abweichung entsteht. Es wird dadurch die Gleichmässigkeit der Beleuchtung namentlich am Rande des Bildfeldes gewinnen, so dass man mit Linsen von geringem Durchmesser ausreichen wird.

Aus der vorstehenden Betrachtung geht hervor, dass ein dreilinsiger Condensor wohl eine grössere Helligkeit liefert als ein zweilinsiger, wenn er stärker ist, d. h. eine kürzere Brennweite hat, dass aber bei gleicher Brennweite der beiden Constructionen ein wesentlicher Vortheil des einen vor dem anderen kaum vorhanden sein dürfte.

Neue Untersuchungen über das Lippmann'sche Farbenverfahren.

Von Dr. R. Neuhauss in Berlin.

Die im Jahre 1894 begonnenen Versuche über das Lippmann'sche Farbenverfahren wurden vom Verfasser auch im verflossenen Sommer fortgesetzt. Ueber die Ergebnisse wollen wir im Folgenden kurz berichten.

Bei der Nachprüfung haben sich die im Jahre vorher gewonnenen Resultate, welche auszugsweise im „Jahrbuch für Phot. f. 1898" und ausführlich in einer besonderen Schrift[1]) veröffentlicht wurden, voll bestätigt.

Bei Gelatine-Emulsionsplatten gab auch jetzt wieder die Gelatine von Lautenschläger die besten oder richtiger gesagt, die einzig brauchbaren Bilder. Durch eine Reihe von Vergleichsversuchen wurde festgestellt, dass die Witterung von allergrösstem Einfluss auf die Brauchbarkeit der Emulsion ist. Bei heisser, trockener (Ostwind) und gewitterschwüler Atmosphäre kam niemals eine befriedigende Emulsion zu Stande. Schliesslich bereitete Verfasser die Emulsion nur noch an kühlen Regentagen und konnte dann des Erfolges sicher sein.

Wenn wir früher froh waren, dass im Durchschnitt von 25 Mischfarbenaufnahmen eine einzige gelang, so steigerte sich jetzt bei genauer Befolgung der erprobten Regeln die Sicherheit so weit, dass beispielsweise von 19 Aufnahmen einer Fruchtschale 15 vorzüglich gelangen.

Mit der Mischungstemperatur der Emulsion ging Verfasser immer weiter herunter: im Sommer bis auf 31, im Herbst bis auf 35 Grad C. Natürlich muss man bei diesen Emulsionstemperaturen, die dicht über dem Erstarrungspunkt der Gelatine liegen, mit allergrösster Geschwindigkeit arbeiten, um wenigstens 2 Dutzend Platten von einer Emulsion fertig zu bekommen. Ein Nachwärmen der Emulsion ist bedenklich.

Als zweckmässig erwies es sich, sämmtliche zu giessenden Platten in einem aus Metallblech hergestellten leeren Kasten (Wässerungskasten), unter dem eine kleine Flamme brennt, gleichmässig vorzuwärmen. Der Kasten ist mit Holzdeckel verschlossen, durch den ein Thermometer in das Innere hineinreicht. Man lässt dies Thermometer auf 35 bis 40 Grad C.

---

1) Dr. R. Neuhauss, „Die Farbenphotographie nach Lippmann's Verfahren", Halle a. S., 1898, Wilhelm Knapp, Preis 3 Mk. (Auf S. 24 in diesem Buche findet sich leider ein Druckfehler: in dem Recept zur Emulsionsbereitung muss es bei Lösung 3 heissen: Bromkali 1,25 g statt: Bromkali 1,5 g).

steigen. Während des Herausnehmens kühlen sich die Platten etwas ab und haben dann annähernd dieselbe Temperatur wie die Emulsion.

Was das zu verwendende Quecksilber anbelangt, so hält sich das chemisch reine (bezogen aus der chemischen Fabrik von Kahlbaum in Berlin) viel besser rein, als gewöhnliches Quecksilber.

In vereinzelten Fällen lieferte Verstärkung der fertigen Aufnahme mit Sublimat und nachträgliches Schwärzen mit Amidol vorzügliche Dienste. Die Farben gewannen hierbei sowohl an Richtigkeit, wie an Pracht. Doch blieb die günstige Wirkung immer nur auf vereinzelte Platten beschränkt. Ein Gleiches beobachteten wir mit dem Farmer'schen Blutlaugensalz-Abschwächer. Es kam sogar vor, dass Mischfarbenaufnahmen erst brauchbar wurden, wenn sie mit Sublimat-Amidol verstärkt und dann mit Blutlaugensalz abgeschwächt waren. Man verlasse sich aber niemals auf so verwickelte und für die Platten äusserst gefährliche Maassnahmen. Das Streben muss immer darauf gerichtet bleiben, sogleich durch den Entwickler die Farben glänzend und richtig zu bekommen. Die Abschwächung ist stets mit verdünntesten Lösungen ganz langsam vorzunehmen, sonst gehen die Farben unrettbar verloren. Mit dem neuen Ammoniumpersulfat-Abschwächer konnten wir auf diesem Gebiete Brauchbares nicht erzielen.

Während bei Mischfarbenaufnahmen auf Gelatine-Emulsion die Farben auf der Glasseite der Regel nach schlecht oder überhaupt nicht vorhanden sind, ereignete sich bei einer nach gewöhnlicher Vorschrift hergestellten Emulsion das Umgekehrte: Die Farben erschienen, besonders bei kräftiger Belichtung und Entwicklung mit reichlichem Bromkalizusatz, auf der Glasseite correcter, als auf der Schichtseite. Eine Erklärung für so abweichendes Verhalten einzelner Emulsionen lässt sich schwer geben.

Bei Eiweissplatten erwies sich die Benutzung von geklärtem Eiweiss (siehe Neuhauss, Farbenphotographie, S. 5) als höchst werthvoll. Verfasser sah sich daher veranlasst, Eiweissplatten, die aus frisch angesetztem Hühnereiweiss bereitet waren, überhaupt nicht mehr zu verwenden. Die Klärung des mit Ammoniak versetzten Hühnereiweiss beansprucht sehr verschiedene Zeit. Am besten arbeitet mindestens 5 bis 6 Monate altes Eiweiss. Ein Verderben des geklärten Eiweisses tritt auch nach Jahren nicht ein. Bei den Versuchen des Verfassers stellte sich heraus, dass Eiweiss, welches in frischem Zustande und auch nachdem die Klärung noch nicht völlig beendet war, nicht zufriedenstellend arbeitete, ein halbes Jahr später die vorzüglichsten Resultate ergab.

Während Platten, die mit frisch bereitetem Hühnereiweiss überzogen sind, sich im Silberbade stets trüben, bleibt das geklärte Eiweiss glasklar, und die Farben sind dementsprechend leuchtender. Im Jahre 1897 hatte Verfasser darunter zu leiden, dass die Eiweissschicht im alkalischen Entwicklungsbade blasig wurde. Dieser Fehler liess sich dadurch vollständig beseitigen, dass nur noch Platten zur Anwendung kamen, die schon mehrere Monate früher den Eiweissüberzug erhielten. Die Länge der Zeit wirkt nämlich äusserst günstig auf das Festhalten der Schicht. Bemerkenswerth bleibt, worauf uns Herr Prof. G. Lippmann (Paris) brieflich aufmerksam machte, dass sich Eiweissschichten mit heisser Pyrogalluslösung ohne jeden Zusatz von Alkali entwickeln lassen. Das ist für Bildschichten, die zum Ablösen neigen, wichtig, weil das Alkali die Ablösung begünstigt.

Um das Arbeiten mit Eiweissplatten zu vereinfachen und die Farbbäder nach dem Silberbade überflüssig zu machen, versuchten wir den Farbstoff sogleich dem Eiweiss zuzusetzen. Erythrosin löst sich im Eiweiss ohne Weiteres auf; anders verhält sich Cyanin. Versetzt man jedoch die alkoholische Cyaninlösung (1 : 500) mit der gleichen Menge Wasser, so kann man bei tropfenweisem Zusatz dieser Mischung zum geklärten Eiweiss letzterem tief dunkelblaue Farbe geben, ohne dass das Eiweiss gerinnt. Benutzt man alkoholische Cyaninlösung, die durch Wasser nicht verdünnt ist, so würde Gerinnung eintreten. Das so gefärbte Eiweiss zeigt aber nach dem Silbern, während die Grünwirkung gut ist, keine ganz ausreichende Rothwirkung, weil im sauren Silberbade das Cyanin verändert wird.

Was die Haltbarkeit der gesilberten und in Farbstoff gebadeten Eiweissplatten anbelangt, so gab eine 10 Monate nach dem Silbern und Färben belichtete Eiweissplatte bei nur geringfügiger Neigung zur Schleierbildung vortreffliche Farben. Das ist sehr wichtig, sobald es sich um fabrikmässige Herstellung dieser Platten handelt.

Um die nicht immer leicht zu beschaffenden ganz frischen Hühnereier, welche zum Ansetzen des Eiweisses unbedingt nothwendig sind, überflüssig zu machen, unternahm Verfasser Versuche mit getrocknetem Eiweiss. Von allen Sorten dieser Art kommt aber nur ein amerikanisches Product (albumen ex ovis crystallis. puriss.) in Frage, welches aus Simon's Apotheke zu Berlin zu beziehen ist; denn nur dieses löst sich in kaltem Wasser fast ohne Rückstand auf. Da frisches Hühnereiweiss 86 Proc. Wasser enthält, so hat man 14 g des getrockneten Albumen in 86 g Wasser aufzulösen. Die hiermit hergestellten Platten gaben aber sehr mangelhafte Farben.

Ueberdies lässt sich dies Eiweiss nicht klären. Die Lösungen verderben nach einiger Zeit, ohne sich geklärt zu haben.

Thierisches Eiweiss lässt sich nicht zu Emulsionen verarbeiten, da dasselbe, sobald es mit Silbernitrat in Berührung kommt, gerinnt. Bei den günstigen Resultaten, welche Eiweissplatten wenigstens bei Spectren liefern, wäre es aber für die Farbenphotographie von Vortheil, wenn man mit der Eiweiss-Emulsionirung zum Ziele käme; dann fiele das umständliche Baden der Platten in Silberlösung und in Farbstofflösungen fort. Nun bringt seit einiger Zeit die Wiener Firma Lilienfeld & Co. Eiweisspapiere in den Handel, welche nach Angabe der Verfertiger mit einer aus Pflanzeneiweiss hergestellten Emulsion überzogen sind. Verfasser wendete sich also an genannte Firma und bat um Ueberlassung einer Probe der Protalbinemulsion, um damit Farbenversuche anstellen zu können. Die anfänglich von der Firma freundlichst gegebene Zusage wurde aber aus Gründen, die uns unbekannt blieben, nicht gehalten.

Brauchbare Mischfarben gelangen trotz verschiedenartigster Versuche dem Verfasser auf Eiweissplatten auch in diesem Jahre nicht. Es macht immer den Eindruck, als ob hier die richtigen Farben in den tieferen Bildschichten vorhanden sind und nur durch falsche Oberflächenfarben übertönt werden. Unsere vorjährigen Versuche, durch chemische Behandlung der Platte (Abschwächen mit Blutlaugensalz u. s. w.) die Oberflächenschicht zu entfernen und dadurch die tieferen Schichten zur Geltung zu bringen, wurden eifrig fortgesetzt. Aber nur bei einer einzigen Platte wurde damit ein voller Erfolg erzielt. Dieselbe war zuerst mit Sublimat-Amidol verstärkt und dann mit Blutlaugensalz - Fixirnatron abgeschwächt. Immerhin beweist dieser Ausnahmefall, dass mit dem angedeuteten Verfahren der richtige Weg eingeschlagen ist.

Leider wird auf dem Gebiete des Lippmann'schen Farbenverfahrens — des einzigen, welches bis jetzt den Namen „Farbenphotographie" verdient — noch viel zu wenig gearbeitet, obgleich die Schwierigkeiten weit geringer sind, als die Meisten annehmen. Die Misserfolge der Anfänger sind lediglich darauf zurückzuführen, dass die Ungeübten bei der Emulsionsbereitung nicht schnell genug arbeiten, die Emulsion infolgedessen Gelegenheit findet zu reifen, und die Farbwiedergabe dann mangelhaft ist. Wenn es daher Anfänger über sich gewinnen wollten, 2 bis 3 Emulsionen lediglich zu dem Zwecke zu bereiten, um sich erst die nothwendige Handfertigkeit anzueignen, so würden sie bei den folgenden Emulsionen durch vortreffliche Farben belohnt werden. Statt dessen

werden mit 2 bis 3 Platten einige flüchtige Versuche gemacht, und wenn dann nicht sogleich Alles klappt, ist natürlich das Verfahren daran schuld. Um vorwärts zu kommen, ist hier, wie auf allen übrigen Gebieten, einige Geduld und Ausdauer nöthig. Nur kurz sei erwähnt, dass Verfasser bei seinen Versuchen des vergangenen Sommers (obgleich diesmal wegen zahlreicher anderer Untersuchungen das Lippmann'sche Verfahren nur nebenbei bearbeitet wurde) 281 Platten (Format 9 × 12 cm) in der Quecksilbercassette belichtete. Auf diesen Platten wurden im Ganzen 175 Mischfarbenaufnahmen und, da sich auf jeder Platte mehrere Spectren befinden, 321 Spectren hergestellt.

Zum Schluss wollen wir nicht unterlassen, Herrn Professor Gabriel Lippmann in Paris, dem genialen Begründer des nach ihm benannten Farbenverfahrens, für die vielfachen Anregungen, die er im Laufe des letzten Sommers dem Verfasser gab, den herzlichsten Dank auszusprechen.

Rationelle Autotypie.

Von Wilh. Weissenberger in St. Petersburg.

Zum vollen Verständnisse der folgenden Ausführungen ist die gründliche Bekanntschaft mit meinen in der „Phot. Corr. 1897", S. 277 und 329 publicirten Artikeln „Zur Theorie der Autotypie" unbedingt erforderlich. Nach der in diesen beiden Artikeln entwickelten Grundauffassung ist es mir im Frühjahre 1897 unter Einführung neuer Gesichtspunkte gelungen, ein autotypisches System auszuarbeiten, welches sich seit Juni 1897 in der Praxis auf das glänzendste bewährt hat. Ich sage absichtlich und ausdrücklich „System", weil ich ausser der sicheren Berechnung der Schlussblende (resp. Rasterentfernung) die bündigste Auskunft über den Blendenwechsel und die consequenterweise erforderlichen relativen Expositionszeiten geben werde. Um auch allen Jenen verständlich zu sein, welche mit algebraischen Formeln nicht auf dem besten Fusse stehen, werde ich die wichtigen Endformeln stets auch in Worten ausdrücken.

Zur Sache übergehend, muss ich zunächst bemerken, dass, je nach der Arbeitsweise, zwei verschiedene Methoden der autotypischen Aufnahme möglich sind, nämlich:

1. Die Methode mit ein für allemal gewähltem Blendensatze bei verstellbarer Rasterentfernung und

2. die Methode mit ein für allemal eingestellter Rasterentfernung mit veränderlichen Blendensätzen.

Viele Anzeichen sprechen dafür, dass die erstere Methode gegenwärtig die dominirende und noch in Ausbreitung begriffene ist. Meiner Ansicht nach ist sie die schwierigere und erfordert kostspielige Einrichtungen. Ueber die Vortheile und Vorzüge der zweiten Methode wird weiter unten ausführlich zu sprechen sein.

1. Methode.

Bei der ersten Methode handelt es sich um die genaue Berechnung des Rasterabstandes für jede beliebige Aufnahme. Am Schlusse meines ersten Artikels über die Theorie der Autotypie war ich genöthigt. nach vorhergegangener Versuchsaufnahme die Constante k einzuführen, um die Formeln für die Berechnung des Rasterabstandes brauchbar zu machen, weil dem Punktdurchmesser in den hellsten Lichtern ein willkürlicher Werth, nämlich $r+l$, beigelegt worden war. Heute wollen wir diesen Durchmesser nach einer Versuchsaufnahme berechnen, und wenn wir diesen Werth in die Formel für den Rasterabstand einsetzen, so erhalten wir einen Werth für denselben, welcher keiner Correctur mehr bedarf. — Um unser Vorhaben auszuführen, müssen wir erst eine Formel für den Punktdurchmesser ableiten. Wir benutzen hierzu die Gleichung, welche in unserer Ableitung, „Phot. Corr. 1897", S. 280, enthalten ist:

$$\frac{r(m-u)}{D+r} = \frac{ru}{P-r}.$$

Hieraus ergibt sich für P die Formel:

$$P = \frac{Du+rm}{m-u}.$$

In dieser Formel bedeutet:

D den Durchmesser der Schlussblende (bei quadratischen Blenden die Diagonale),

u den Rasterabstand (Entfernung der Rasterebene von der empfindlichen Schicht),

r die Breite der durchsichtigen Linie (Quadratseite der Rasteröffnung),

m die Auszugslänge (Entfernung der Blendenebene von der empfindlichen Schicht) alle Grössen in Millimetern ausgedrückt. In Worten: Um den Durchmesser der reducirten Silberpunkte in den höchsten Lichtern zu finden, haben wir zwei Producte zu summiren und die Summe durch eine Differenz zu dividiren.

Das erste Product ist: Blendendurchmesser mal Rasterabstand.

Das zweite: Rasteröffnung mal Auszugslänge.

Die Differenz ist: Auszugslänge weniger Rasterabstand.

Um P zu bestimmen, machen wir also eine Versuchsaufnahme, bei welcher der Schluss in den Lichtern ein derartiger ist, wie ihn unsere Uebertragungs- und Aetzmethode erfordert, und messen so genau als möglich die in der obigen Formel angegebenen Grössen in Millimetern ab. Haben wir dies gethan und P, den Punktdurchmesser, berechnet, erhalten wir für eine beliebige Aufnahme die nothwendige Rasterentfernung u nach der Formel:

$$u = m \cdot \frac{P - r}{D + P}.$$

Aus dieser Formel ist ersichtlich, dass wir die jeweilige Auszugslänge bloss mit der constanten Grösse $\frac{P - r}{D + P}$ zu multipliciren haben, um den Rasterabstand zu finden; in Worten: Der Rasterabstand wird gefunden, wenn man die Auszugslänge mit einer Zahl multiplicirt, welche man sich ein für allemal berechnet. Man findet diese Zahl, wenn man von dem Punktdurchmesser die Breite der Rasteröffnung abzieht und diese Differenz durch den Blendendurchmesser mehr dem Punktdurchmesser dividirt.

Am schnellsten für alle Zukunft arbeitet man, wenn man sich eine Tabelle für alle in der Praxis am häufigsten vorkommenden Auszugslängen, sagen wir von der Aufnahme in Naturgrösse bis zur Reduction auf $^1/_{10}$, berechnet, und zwar in Intervallen von 5 mm in der Auszugslänge.

Ich höre schon den Einwurf, dass man den Rasterabstand wohl berechnen könne, dass aber alles Rechnen für die Praxis nutzlos sei, weil die verschiedenen empfindlichen Schichten, wie nasses Collodion, Collodionemulsion u. s. w., nach verschiedenen Vorschriften sich in Bezug auf die photographische Punktbildung sehr verschieden verhalten. Aber ebenso genau weiss ich, dass dies nur graue Theorie ist, und zwar:

1. Weil Jeder sich seine Tabelle nach der von ihm ausgeübten photographischen Methode ausrechnet,

2. weil man in der geschäftlichen Praxis nicht jede Woche mit anderen empfindlichen Schichten arbeitet,

3. weil die Vorsorge für möglichst gleichmässig arbeitende Präparate zu den ersten Verpflichtungen jedes Operateurs gehört, einerlei ob er sie selbst anfertigt oder aus dem Handel bezieht, und endlich

4 besitze ich über 100 Musterabdrücke, welche nach der zweiten Methode mit den verschiedensten empfindlichen Schichten nach einer berechneten Tabelle angefertigt sind.

Sollten aber zwei photographische Schichten sich wirklich so sehr verschieden verhalten, dass die berechnete Tabelle nicht für beide zugleich verwendbar wäre, so hat man für die zweite Schicht nur ein für allemal den entsprechenden abgeänderten Blendensatz zu suchen, um nach derselben Tabelle arbeiten zu können. Endlich ist es eine Arbeit, welche sich verlohnt, im äussersten Falle eine zweite Tabelle zu berechnen.

Um die Auszugslänge bei jeder Aufnahme bequem ablesen zu können, befestigt man seitlich an der Camera einen Maassstab. Das eine Ende ist am Kassettenrahmen befestigt, das andere überragt den Objectivrahmen um ein wenig bei Aufnahme in natürlicher Grösse und gleitet in einer Führung, welche den Index trägt. Wenn z. B. ein Objectiv in Verwendung ist, welches 610 mm Brennweite hat, so ist es gar nicht nöthig, dass der Maassstab eine Theilung von 1 an trage, weil Auszugslängen unter 60 cm nicht vorkommen können. Wir montiren also den Maassstab in folgender Weise: Wir stellen auf Naturgrösse ein, messen sorgfältig die Entfernung der Blendenebene von der empfindlichen Schicht und finden z. B. 1220 mm. Nun schrauben wir die Stange, die den Maassstab tragen soll, so an dem Cassettenrahmen fest, dass ihr zweites Ende den Objectivrahmen etwas überragt. Die Stange gleitet am Objectivrahmen in der den Index tragenden Führung. Wir schrauben nun einen Maassstab von 70 cm Länge so an der Stange fest, dass der Index auf 62 cm zeigt. Die Auszugslänge ist dann jedesmal 60 plus der auf dem Maassstabe abgelesenen Länge. Statt den Maassstab festzuschrauben, kann man ihn auch abnehmbar montiren, wie Fig. 13 zeigt. In Fig. 14 ist die Gleitvorrichtung für den Objectivrahmen mit dem Index abgebildet. Bei einer derartigen Einrichtung hat man also nach der Einstellung nur

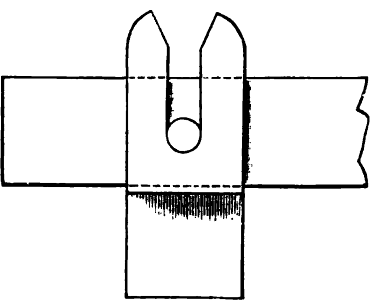


Fig. 13.

die Auszugslänge abzulesen und aus der Tabelle die zugehörige Rasterentfernung abzunehmen.

Nun sind wir beim wundesten Punkte dieser Methode angelangt, nämlich über die mechanischen Mittel zu verfügen, um die Rasterebene auch wirklich in die berechnete Entfernung einstellen zu können, bei gleichzeitig vollkommen gesicherter Parallellage der Rasterebene zur Ebene der empfindlichen Schicht. — Ich habe bisher weder durch die Praxis,

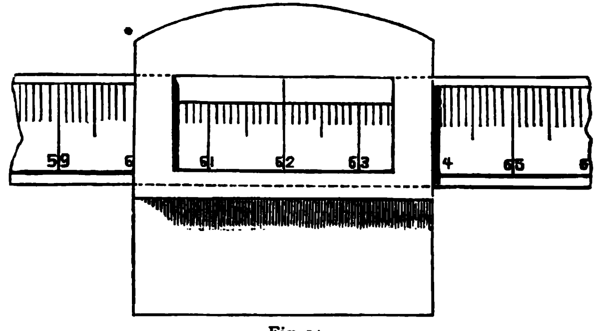


Fig. 14.

noch durch die Literatur eine Vorrichtung kennen gelernt, welche den oben gestellten Anforderungen vollauf genügen würde.

2. Methode.

Das Wesen der zweiten Methode besteht, wie schon erwähnt, darin, dass die Rasterplatte ein für allemal in eine bestimmte Entfernung gestellt wird, die Blendensätze hingegen für jede Auszugslänge andere sind. Vortheile dieser Methode sind:

1. Die vollkommen gesicherte Parallellage der Rasterplatte zur empfindlichen Schicht,

2. die einmalige Einstellung der Rasterplatte in eine bestimmte, unveränderliche Entfernung von der empfindlichen Schicht,

3. die Billigkeit der Anlage.

Unsere Aufgabe besteht zunächst darin, den Durchmesser der Schlussblende für jede beliebige Aufnahme zu berechnen, wobei von jeder anderen Form als der Kreisform grundsätzlich abgesehen wird, da sowohl die Theorie, als auch die Praxis ihre Ueberlegenheit über alle anderen Blendenformen erwiesen

haben. Vor Allem haben wir wieder P zu bestimmen, und zwar ganz in der Art und Weise, wie bei der ersten Methode beschrieben, nur stellen wir in Naturgrösse ein und verwenden die grösstmögliche Blende, welche das grösste von uns gebrauchte Format mit genügender Schärfe auszeichnet. Wir verschieben also die Rasterplatte so lange, bis wir jenen Schluss in den Lichtern erhalten, welchen unsere Arbeitsmethode erfordert. Haben wir dieses Ziel erreicht, so messen wir genau alle nothwendigen Grössen ab und berechnen P wie bei der ersten Methode. Nun müssen wir eine Formel für den jeweiligen Blendendurchmesser ableiten. Wir gehen wieder von der Formel aus:

$$\frac{r(m-u)}{D+r} = \frac{ru}{P-r}.$$

Aus dieser Formel ergibt sich für D der Werth:

$$D = m \cdot \frac{P-r}{u} - P.$$

In Worten: Um den Durchmesser der Schlussblende zu erhalten, müssen wir die Auszugslänge mit einer bestimmten Zahl multipliciren und von dem gefundenen Producte die Zahl für den Punktdurchmesser abziehen. Die Zahl, mit welcher wir die Auszugslänge multipliciren müssen, erhalten wir, wenn wir die Zahl für den Punktdurchmesser vermindern um die Zahl für die Breite der Rasteröffnung und diese Differenz durch die Zahl für den Rasterabstand dividiren.

Es versteht sich, dass wir am rationellsten arbeiten werden, wenn wir uns sofort eine Tabelle für alle Schlussblenden, von der Aufnahme in Naturgrösse bis zur Reduction auf $^1/_{10}$, ausrechnen, und zwar wieder für Intervalle von 5 mm in den Auszugslängen, wobei Brüche über 0,5 als ein Ganzes gerechnet, unter und bis zu dieser Grenze jedoch vernachlässigt werden. Haben wir z. B. bei Aufnahme in Naturgrösse eine Auszugslänge von 1200 mm, so berechnen wir für 1195, 1190 u. s. w. bis 600. Haben wir die ersten beiden Durchmesser berechnet, so suchen wir ihre Differenz, die wir bei der weiteren Rechnung für jede 5 mm Verminderung der Auszugslänge abziehen.

Alles, was man zur Ausführung dieser Methode braucht, ist ein Satz Blenden, welche von der grössten bis zur kleinsten nur je 1 mm kleineren Durchmesser haben.

3. Der Blendenwechsel.

Bekanntlich werden Autotypieaufnahmen mit zwei- bis dreimaligem Blendenwechsel während der Exposition gemacht;

aber die abenteuerlichen Formen, welche bisher für diesen Zweck in Vorschlag und Anwendung gebracht wurden, beweisen zur Genüge, dass über die Wirksamkeit dieses Blendenwechsels noch ziemlich vage Vorstellungen herrschen. Wie schon in den früheren Artikeln erwähnt, verwerfe ich für den einfachen Kreuzraster jede von der Kreisform abweichende Blende, der unvermeidlichen Lichtverluste wegen, welche damit verbunden sind.

Um der Sache näher zu treten, stellen wir uns vor, wir hätten ein Original, welches zwölf Abstufungen von Weiss zu Schwarz enthält, in Autotypie zu reproduciren. Am besten würde diese Reproduction wohl ausfallen, wenn wir im Stande wären, zwölferlei Punkte in das Negativ zu bekommen, deren Durchmesser vom kleinsten in den tiefen Schatten bis zum grössten in den höchsten Lichtern gleichmässig zunähme. Um dieses Ziel zu erreichen, brauchen wir aber nicht zwölf Blenden, sondern höchstens vier, weil uns die praktische Erfahrung lehrt, dass wir durch jede Blende sicher dreierlei Kernpunkte erhalten. Exponiren wir z. B. durch die Schlussblende allein, so erhalten wir nicht nur die höchsten Lichter durch Kernpunkte geschlossen, sondern es ergeben sich auch noch gedeckte Punkte, welche sich nicht vollständig berühren, und solche, welche deutlich von einander getrennt sind — und mit zunehmender Tiefe des Tones finden wir das Auftreten immer schwächerer Halbtonpunkte, bis wir endlich bei einer bestimmten Tiefe des Tones ganz glasige Stellen antreffen. Die Aufgabe der kleineren Blenden ist es nun, die Punkte mit beginnendem Halbton in Kernpunkte zu verwandeln und den tieferen und tiefsten Stufen eine Vorbelichtung zu geben. Die nächst kleinere Blende wirkt ganz in analoger Weise, so dass wir am Ende der Expositionszeit die Bildung gedeckter Punkte bis in die grössten Tiefen systematisch vorbereitet haben. Einer allmählichen Abnahme der Punktgrössen entspricht aber ohne Zweifel eine gesetzmässige Abnahme der Blendendurchmesser, und die Praxis hat gezeigt, dass Blenden, deren Durchmesser sich wie 4:3:2:1 verhalten, in allen Abstufungen reich durchgebildete Negative ergeben, und dass Abweichungen von diesem Schema mit Verlust an Uebergangstönen verbunden ist.

Der Blendendurchmesser ist aber nur einer der Factoren, von denen die Punktgrösse abhängig ist, der zweite ist: die Expositionszeit. Wie lange sollen wir durch jede dieser Blenden exponiren? Diese Frage lässt sich beantworten, weil wir ein ganz bestimmtes Ziel, nämlich die Bildung vollkommen gedeckter Punkte, vor Augen haben. Da sich die Durchmesser

unserer Blenden wie 4:3:2:1 verhalten, so verhalten sich die relativen Expositionszeiten wie 1:1,77:4:16; in tabellarischer Uebersicht:

	D_1		D_2		D_3		D_4
Durchmesser	4	:	3	:	2	:	1
Expositionszeit	1	:	1,77	:	4	:	16.

Und wenn wir auch nicht mit dem Finger auf die betreffenden Stellen des Originales hinweisen können, so wird es doch schwerlich in Zweifel gezogen werden können, dass wir vier Helligkeitsstufen herausgreifen können, deren Lichtmenge sich verhält wie:

100 (weiss) : 75 : 50 : 25.

und setzen wir für Weiss (= 100) die Expositionszeit = 1, so ergibt sich, um denselben photographischen Effect zu erzielen, für die drei folgenden Helligkeiten: 1,33, 2 und 4. In tabellarischer Uebersicht:

Lichtmenge	100	75	50	25
Exposition	1	1,33	2	4.

Multipliciren wir nun die der Helligkeitsabstufung entsprechenden Expositionszeiten mit den Expositionszeiten der entsprechenden Blenden, so erhalten wir die relativen Expositionszeiten:

für	D_1		D_2		D_3		D_4.
zu	1	:	2,35	:	8	:	64.

Da aber alle zuerst angewendeten Blenden Vorbelichtungen für die folgenden verursachen, so haben wir noch diese Differenzen auszurechnen, und es ergibt sich schliesslich:

D_1		D_2		D_3		D_4.
1	:	1,35	:	5,65	:	56.

Die kleinste Blende wird man nur bei sehr lichtstarken Objectiven anwenden können (etwa bei den neuen Planaren von Zeiss), bei welchen die Expositionszeit durch die grösste Blende weniger als 10 Secunden beträgt, oder bei Anwendung von Trockenplatten. Immerhin gibt aber selbst die Anwendung der drei ersten Blenden Resultate, welche jeder Kritik Stand halten können. Ein nicht zu unterschätzender Vortheil der Methode mit nach meiner Formel berechneter Schlussblende ist der, dass die Expositionszeiten für Originale von einerlei Charakter stets die gleichen bleiben, einerlei ob in gleicher, dreiviertel, halber u. s. w. Grösse aufgenommen wird, weil der Gewinn an Lichtintensität mit dem kürzeren Auszug genau compensirt wird durch den Lichtverlust, der der kleineren Blende entspricht. Da ferner das Vierblendensystem und die zugehörigen relativen Expositionszeiten, bildlich gesprochen, ein förmliches Netz für alle Tonabstufungen bilden, durch welches jede Tonabstufung (ob mit oder ohne Ueber-

gangsstufen zu tiefen oder helleren Tönen) festgehalten werden muss, so ist der Charakter der Originale ohne Einfluss auf die Arbeitsweise. Das Vierblendensystem ist also auf Originale jeden Charakters ohne jede Abänderung anwendbar und muss das beste Resultat ergeben, das überhaupt zu erreichen ist.

Um einen Begriff davon zu geben, wie eine solche Blenden- und Expositionstabelle aussieht, will ich eine hierher stellen, welche ich für einen Anastigmat mit Levy'schem Raster berechnet habe. Objectiv: Anastigmat Serie V, Nr. 8. Raster 133 Linien auf einen englischen Zoll. $D = 24$ mm; $u = 5,5$ mm; $r = 0,09$ mm; $m = 887,5$ mm; $P = 0,240$.

Blendentabelle.

m:	D_1	D_2	D_3
887—867	24 mm	18 mm	12 mm,
862—832	23 „	17 „	12 „
827—797	22 „	17 „	11 „
792—762	21 „	16 „	11 „
757—727	20 „	15 „	10 „
723—692	19 „	14 „	10 „
687—652	18 „	14 „	9 „
647—617	17 „	13 „	9 „
612—582	16 „	12 „	8 „
577—547	15 „	11 „	8 „
542—512	14 „	11 „	7 „
507—477	13 „	10 „	7 „
472—442	12 „	9 „	6 „

Expositionstabelle.

D_1		D_2		D_3	
M.	S.	M.	S.	M.	S.
0	45	1	1	4	15
0	50	1	8	4	42
0	55	1	15	5	11
1	0	1	21	5	39
1	5	1	28	6	8
1	10	1	35	6	35
1	15	1	42	7	4
1	20	1	48	7	32
1	25	1	55	8	1
1	30	2	2	8	28
1	35	2	9	8	57
1	40	2	15	9	25
1	45	2	22	9	54
1	50	2	29	10	21
1	55	2	36	10	50
2	0	2	42	11	28

Bevor ich schliesse, will ich noch einige Bemerkungen über Collodion und Entwickler für Autotypie machen. Es wäre irrthümlich, zu glauben, dass für Autotypie ein besonders hart und klar arbeitendes Collodion von Vortheil wäre. Im Gegentheil, je empfindlicher das Collodion, um so besser. So hat sich denn auch das Doppelsalz-Collodion von Eder schon seit Jahren vortrefflich für Autotypie bewährt. — Man hüte sich, dem Entwickler Alkohol zuzusetzen, denn wenn er einmal nicht mehr glatt über die zu entwickelnde Platte fliesst, so taugt das Silberbad nicht mehr für autotypische Aufnahmen.

Ich schliesse diese Ausführungen mit dem Wunsche, dass sie recht Vielen von Nutzen sein möchten, und mit der Bemerkung, dass ich für die Ausarbeitung des systematischen Blendenwechsels und der relativen Expositionszeiten Priorität beanspruche.

Sollte es mir trotz meiner Bemühung nicht gelungen sein, mich durchwegs klar und deutlich auszudrücken, so bin ich zu näheren Auskünften gern bereit, und ersuche von meinem Anerbieten Gebrauch zu machen. Meine Adresse: Fontanka 183, Qu. 16, St. Petersburg.

Ueber Autotypie.

Von Arthur Wilhelm Unger,
Fachlehrer an der k. k. Graph. Lehr- u. Versuchsanstalt in Wien.

An gleicher Stelle berichtete ich im Vorjahre[1]) ausführlich über alle im Buchdruckereigewerbe zu Tage getretenen Neuerungen, die speciell durch die immer bedeutender werdende Verwendung autotypischer Clichés veranlasst wurden. Diese Neuerungen berühren hauptsächlich die Druckmaschinen, das Papier und nicht in letzter Linie die Technik des Illustrationsdruckes selbst.

Im laufenden Jahre haben wieder einige Maschinenfabriken Pressen für schweren Illustrationsdruck in den Handel gebracht. Unter Anderen J. G. Schelter & Giesecke in Leipzig, deren neue Maschine „Windsbraut"[2]) gleichfalls den Bogen auf der unbedruckten Seite ausführt, die Ausübung grosser Druckspannung gestattet und getrennten Antrieb des Cylinders und des Fundamentes, bei diesem durch einen Doppelrechen, der in Combination mit verschiedenen Vorrichtungen von der

1) Eder's „Jahrb. für Phot. für 1898", S. 330.
2) „Journal f. Buchdruckerkunst", 1898, Nr. 34 und 36.

Firma Bettbewegungsmechanismus genannt wird, besitzt. Bei dieser Maschine war, wie bei den meisten in letzterer Zeit gebauten Illustrationsmaschinen, das Bestreben maassgebend, die Pressen so auszustatten, dass sie gute Qualität des Druckes mit hoher Leistungsfähigkeit verbinden; so z. B. soll es bei der „Windsbraut“ nur von der Geschicklichkeit der die Bogen einlegenden Person abhängen, um 1800 bis 2200 Drucke pro Stunde zu erzielen. Solche Maschinen bedürfen daher naturgemäss mannigfacher Vorrichtungen, welche vertheuernd auf den Preis einwirken.

Dieser Grund hat die bekannte Maschinenfabrik L. Kaiser's Söhne in Wien bewogen, eine Cylinderschnellpresse zu bauen, die trotz billigen Preises im Stande ist, vorzüglichen Illustrationsdruck zu liefern. Genannte Fabrik erreichte dies, indem sie den gesammten Bogenausführungsapparat wegliess. Der gedruckte Bogen wird also nicht automatisch, sondern von der den Druck überwachenden oder Maculaturen einlegenden Hilfsperson mit der Hand vom Cylinder weggehoben. Allerdings sinkt dadurch die stündliche Leistung auf 800 Exemplare, welche Zahl aber in vielen Fällen als genügende angesehen werden kann. Die erste Presse dieser Art von L. Kaiser's Söhne war in der Wiener Jubiläums-Ausstellung im Betriebe und wurde auf derselben eine Autotypie grösster Dimension (570 × 750 mm) vervielfältigt.

Die Abneigung, welche man bis vor Kurzem den Tiegeldruckpressen bei Verwendung zum Autotypie-Drucke entgegenbrachte, darf als ziemlich überwunden gelten. Man hat die Vorzüge dieser Maschinentype gerade bei dieser Druckart schätzen gelernt, und wurden im vergangenen Jahre eine beträchtliche Zahl solcher Pressen ausschliesslich für den genannten Zweck aufgestellt. Eine Wiener Druckerei, die als Specialität Ansichtspostkarten in Dreifarbendruck erzeugt, hat hierfür drei Pressen dieser Gattung installirt, auf welchen zehn Karten mit einem Drucke hergestellt werden. Für Ansichtspostkarten wird die Autotypie in ausgedehntestem Maasse herangezogen, und war hierfür hauptsächlich der Umstand maassgebend, dass in letzterer Zeit in den meisten Fällen ein Raster von 58 Linien pro Centimeter verwendet wird, der den Bildern Tonfülle und grosse Brillanz verleiht und dadurch dieser Reproductionsart neue Anhänger verschaffte. Andererseits aber stellte ein Cliché mit so eng aneinanderstehenden Punkten und demgemäss seichteren Bunzen erhöhte Anforderungen in Bezug auf die drucktechnische Behandlung und ferner an das Papier. In erster Linie wurden Naturpapier und Naturcarton fast völlig von gestrichenen Sorten ver-

drängt, die ja jede Illustration unvergleichlich besser zur Geltung bringen und nach vielfachen Versuchen dem Autotypiedrucke angepasst wurden, das heisst, dass sie auch bei Verwendung strenger Farbe nicht aufrauhen. Beim Drucke von autotypischen Clichés, die immer eine bedeutende Druckspannung erfordern, wird häufig in dieser Hinsicht zu weit gegangen, und meist ein zu starker Druck ist es, der so oft das stumpfe hässliche Aussehen des Druckes verschuldet hat. Es bilden sich dann um die Punkte in den Lichtern Höfe und in den Schattenpartien ungleichmässige Flecken, beides hervorgerufen durch Verquetschen der Farbe. Auf gestrichenem Papiere ist dies nun viel leichter erkennbar als auf Naturpapier und dementsprechend auch dem Ungeübteren besser ersichtlich, wann eine Schwächung der Druckspannung vorzunehmen ist.

Zur Verhütung des Vollschmierens der Vertiefungen zwischen den Punkten des Clichés dienen bei den Tiegeldruckpressen Vorrichtungen, die ein ganz genaues Einstellen der Walzenröllchenbahn gestatten, bei den Cylindermaschinen ist es bei jeder Type stets vorzunehmen gewesen durch Einstellschrauben, die an jedem Lagerschuh angebracht sind.

Bei Werken, die autotypische Illustrationen in grösserer Menge aufweisen, wird häufig derart vorgegangen, dass der Text sowohl als die Illustrationen separat gedruckt werden.

Es ist dies mit Rücksicht auf die grössere Freiheit in der Farbegebung, den guten Druck des Textsatzes, das leichter mögliche Verhindern des Bänderschmierens, weil beim Drucke der Illustrationen die Texträume zum Ausführen benutzt werden können, von solchem Vortheile, dass die Kosten des doppelten Druckes wohl häufig aufgewogen werden. Selbstverständlich handelt man derart nur, wenn Prachtwerke in Frage kommen, die meist eine gewisse Auflagengrenze nicht überschreiten.

Gleichfalls in stetem Fortschritte begriffen ist die Anwendung der Autotypie im Chromodruck, am häufigsten als Drei- oder Vierfarbendruck, aber auch als Autotypieplatte, in Verbindung mit sechs bis acht und mehr Farbeplatten. Die Kunstanstalt C. Angerer & Göschl hat in solchen Vielfarbenclichés bereits vorzügliche Resultate aufzuweisen. Bekanntlich war zwischen A. C. Angerer in Wien und Franz Franke in Berlin eine Zeitungspolemik entstanden, indem Angerer dem Vierfarbendruck den Vorzug gegenüber dem Dreifarbendruck gab, während Franke[1]) diesen letzteren hinsichtlich

---

1) Siehe „Oest.-ung. Buchdruckerzeitung", Juni 1897, Nr. 24. „Journal für Buchdruckerkunst", 1897, Nr. 35. „Rathgeber für die ges. Druckindustrie", 1897, Nr. 17 und 18.

künstlerischer und naturgetreuer Wiedergabe irgend eines Originals als entschieden überlegen bezeichnete. Ebenso trat den Ausführungen Angerer's Dr. E. Vogel in Berlin entgegen [1]) und Prof. Bruno Meyer [2]), dieser in einem umfassenden, ausführlichen Elaborate. Franke forderte nun Angerer auf [3]), ein Original in Vierfarbendruck zu reproduciren, worauf er dasselbe in Dreifarbendruck herstellen wolle, damit eine Concurrenzarbeit zum Vergleich geschaffen werde. Dies geschah und wurden kürzlich die beiden Blätter in mehreren Fachjournalen publicirt [4]). Eines derselben forderte seinen Leserkreis zur Aeusserung auf.

Otto Schlotke spricht sich in Nr. 35 des „Journals für Buchdruckerkunst" 1898 aus „praktischen und theoretischen Gründen" dahin aus, dass die Zukunft dem Dreifarbendruck gehöre und meint, dass die technischen Schwierigkeiten, die sich bei diesem Verfahren derzeit noch in so grossem Maasse einstellen, in Bälde behoben werden dürften.

Ein im Chromodruck sehr erfahrener Praktiker J. N. [5]) gibt dagegen unumwunden dem Angerer'schen Vierfarbendruck den Vorzug und entscheidet sich in der Streitfrage Drei- oder Vierfarbendruck entschieden zu Gunsten des letzteren. Er gibt der Meinung vieler Praktiker Ausdruck, indem er schreibt: „Gerade diese beiden Blätter (Angerer's und Franke's) abwägend neben einander gehalten, lehren — was keinem im Farbendruck Erfahrenen ein Neues ist — dass die vermittelnde, ausgleichende sog. Neutral-Tonplatte gar nicht zu entbehren ist. Denn sie ermöglicht, die zu grellen, unkünstlerischen Contraste der drei Grundfarben Roth, Blau und Gelb mit einander zu versöhnen, sie zusammenzuführen. Sie gestattet, die Farben — je nach der Vorlage natürlich — gelegentlich weniger intensiv, bezw. minder knallig zu wählen. Da, wo der Neutralton fehlt, müssen nothgedrungen die drei Farben in ihrer grössten Tiefe und Intensität zur Verwendung kommen, und es kann nicht anders sein, als dass eine die andere derselben dabei verdrängt und beeinträchtigt (Wahrscheinlich sind hier leicht vorkommende geringe Fehler des Maschinenmeisters schuldtragend. Unger); dies thut auf dem Franke'schen Blatte beispielsweise das Blau." Ferner: „Geben wir zu, es wäre möglich, mit drei minutiösest genau Register haltenden

---

1) Siehe Eder's „Jahrbuch für Phot. f. 1898", S. 515.
2) „Deutsche Photographen-Zeitung", 1898, Nr. 7 bis 14.
3) „Journal für Buchdruckerkunst", 1897, Nr. 26 u. a.
4) „Schweizer graph. Mitth."; 1898/99, Nr. 2. — „Journal f. Buchdruckerkunst", Nr. 35, 1898.
5) „Journal für Buchdruckerkunst", 1898, Nr. 37.

Platten etwas Vollkommenes zu erzeugen — ist dieses ideale Register auch bei der Massenproduction auf der Schnellpresse zu erzielen?" Endlich: „Aber für das mit nicht ganz genauen Registern Gedruckte sowohl, wie für diejenigen Abzüge, bei denen die Nuancen ein weniges über oder unter der Vorschrift bleiben, ist die Neutraltonplatte die einzige Rettung, vorausgesetzt natürlich, dass sie mit Verständniss gearbeitet worden war; sie verbindet das Auseinanderstrebende und bringt Ruhe und Harmonie in das Ganze."

In einem Fachblatte[1]) war gleichfalls eine Gegenüberstellung von Drei- und Vierfarbendruck nach ein und demselben Originale (eine Affiche) zu finden, die aber wohl kaum zu einer Beurtheilung maassgebend sein kann. Es wird dort zwar mit Recht das im Dreifarbendruck erscheinende Bild als demjenigen in Vierfarbendruck erzeugten völlig überlegen bezeichnet und die Treue, Feinheit und Tiefe der Reproduction gerühmt. Dass der Vierfarbendruck in diesem Falle so aussieht, kann aber dem Verfahren wohl nicht aufs Kerbholz geschrieben werden, sondern es ist dies einfach eine stümperhafte Leistung. Die Clichés des Dreifarbendruckes sind ausdrücklich als von der Société anonyme des Arts graphiques herrührend bezeichnet, auf die des Vierfarbendruckes weist nur eine Notiz „Clichés L . . . . . . de Paris" hin.

Aus allen noch so divergirenden Ausführungen geht aber hervor, dass bei diesen Verfahren allen, ob Drei-, Vier- oder Mehrfarbendruck, unter Benutzung autotypischer Clichés seitens des Druckers völlige Vertrautheit mit dem Farbendruck überhaupt nöthig ist und insbesondere subtilstes Vorgehen bei den verschiedenen zahlreichen Manipulationen.

Das Passen der einzelnen Farbeplatten wird nur erreicht, wenn der Bogen genau unter den gleichen Umständen wieder eingelegt wird, wobei die Anlegemarken in allererster Linie immer auf demselben Platze sich befinden müssen. Der automatische Bogenschieber ist stets sorgfältig zu untersuchen, ob keine Schraube sich gelockert hat. Bekanntlich wurde früher ausschliesslich mit Punkturen gedruckt, wenn tadelloses Passen der einzelnen Formen erforderlich war. Heute ist dies bei den vorzüglichen Bogenanlegeapparaten ein überwundener Standpunkt. Ferner ist es gerade beim Farbendruck sehr förderlich, wenn die Autotypieplatten nicht auf Holz, sondern auf eisernen Untersätzen befestigt sind. Beim Drucke auf Tiegeldruckpressen fällt das Dehnen des Papieres, das oft beim Arbeiten auf der Cylindermaschine sehr lästig

---

[1]) Les Procédés modernes d'Illustration, 3me Année, Nr. 5.

wird, fort. Das Einrichten der Farbeplatten wird am besten mit schwarzer Farbe vorgenommen. Verwendet man gleich die vielleicht lichte Druckfarbe, so kann es vorkommen, dass einzelne Ausläufer oder lichte Partien zu stark gedruckt werden, was sich nach völlig beendetem Drucke oft störend bemerkbar macht.

Ueber Autotypie.

Von E. Ceranke, Lehrer an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

I.

Eine der wichtigsten und gebräuchlichsten Methoden zur Herstellung von Buchdruckclichés in verhältnissmässig kurzer Zeit ist gegenwärtig ohne Zweifel die Autotypie.

Den Werth dieses Verfahrens erkannte man schon vor langer Zeit, ohne in dem Besitze der heutigen zu Gebote stehenden Mittel und Kenntnisse gewesen zu sein. Man bediente sich noch vor wenigen Jahren eines Verfahrens zur Herstellung von Buchdruckclichés auf photographischem Wege, welches durch die Umständlichkeit der Manipulation und Verschiedenartigkeit der erhaltenen Resultate hinter unseren heutigen Ansprüchen und Bedingungen weit zurück stand. Wie zeitraubend und zugleich schwierig war vor der Erfindung des Levy'schen Rasters die Herstellung der photographischen Rasterplatten, von deren Beschaffenheit die Güte der zu machenden Negative und Clichés grösstentheils abhing. In den meisten Anstalten, wo nicht gekaufte Rasterplatten in Verwendung kamen, fiel diese nicht sehr erfreuliche Arbeit dem betreffenden Operateur zu, und derselbe hatte die Aufgabe, nach einem, in den meisten Fällen nicht allzu gleichmässig gezogenen und reinen Papier- oder Glasliniaturraster eine Anzahl tadelloser Rasternegative herzustellen. Gewöhnlich verwendete man als Originalraster eine einfach gezogene Liniatur; somit benöthigte man, um ein Originalbild (Photographie oder Tuschzeichnung) bei der zu machenden Reproduction in Punkte zerlegen zu können, eigentlich zwei Rasternegative, wobei eines derselben die Liniatur von rechts nach links, das andere von links nach rechts zeigte. Beide mussten natürlich während der Exposition in gleichen Zeitabständen gewechselt werden, um nicht das Vorherrschen einer Linie herbeizuführen. Ferner mussten die Rasterpaare dieselben Eigenschaften in Bezug auf Feinheit und Dichte der einzelnen Linien haben, welche durch die Exposition, Entwicklung und

Verstärkung bei der Herstellung derselben sehr leicht beeinflusst wurden; so kam es, dass nach tagelangem, emsigem Bemühen in der Fertigstellung von brauchbaren Rasterplatten bei der Ausprobirung derselben sich die Zahl in erschreckender Weise reducirte. Wie ganz anders verhält sich die Sache gegenwärtig mit der Zuhilfenahme des amerikanischen Levyrasters. Mit Freuden musste man beim Vergleiche der früheren Schwierigkeiten des Verfahrens und der Einfachheit und Sicherheit des gegenwärtigen die neue Erfindung begrüssen. Die Anwendung des neuen Rasters in Verbindung des nicht viel später erfundenen amerikanischen Emailverfahrens gaben speciell der Behandlung und dem Aussehen der Rasternegative eine andere Richtung. Aber ebenso verschieden wie die Resultate sind die Mittel und die Art und Weise der Herstellung der Negative und Clichés. Besonders Amerika, das Mutterland der modernen Autotypie, und England, wo sich die Concurrenz auf diesem Gebiete von Tag zu Tag in bedeutender Weise vergrössert, bringen eine erfreuliche Menge von Neuigkeiten, die dem Fachmanne von grossem Nutzen sind. Die gebräuchlichsten und zuerst in den Handel gebrachten Levy'schen Raster bestehen in bekannter Weise aus zwei Glasplatten, deren jede einzelne eine äusserst genaue und reine Liniatur in diagonaler Richtung eingravirt besitzt, welche mit einem Pigment ausgefüllt wird. Anfangs machte es wohl Schwierigkeiten, diesen scharf gezeichneten Raster für Negative des noch gebräuchlichen Umdruckprocesses mittels photolithographischen Papiers zu verwenden, da die Punkte in den Lichtern unter der gewöhnlichen Behandlung stets zu wenig Schluss zeigten. Diesen Umstand beseitigte man durch Nachbelichtung mit einer grösseren Blende oder durch eine Exposition von 1 bis 2 Secunden ohne Vorschaltung des Rasters, welche Procedur gewöhnlich nach erfolgter Dauerexposition geschah. Die Negative für den amerikanischen Emailprocess dürfen im Gegentheil keine zu grosse Deckung in den Lichtern aufweisen, weil durch diesen Umstand die Halbtöne im Vergleich mit dem Original zu hell erscheinen und bei erfolgter Aetzung schliesslich ganz verschwinden würden. Bei diesem Process muss die Copie auf Kupfer oder Messing von einem richtig behandelten Negativ die treue Wiedergabe aller Nuancirungen des Originals sein. Um zu dem richtigen Schlusse in den Lichtern und zur nöthigen Schärfe und Feinheit der Punkte in den Schatten eines Negativs bei verschiedenen Reductionen von Originalen zu gelangen, kann man zwei Wege einschlagen:

a) Man lässt den Levy'schen Raster während aller zu machenden Aufnahmen, ob in gleicher Grösse oder Reduction, in der möglichst nahen Stellung zur lichtempfindlichen Platte und regulirt den Schluss der Punkte auf dem zu machenden Negativ durch die Anwendung von zwei oder drei verschieden grossen Blenden, je nach der vorgeschriebenen Reduction oder der Beschaffenheit des Originals. Bei gewöhnlichen Reductionen bis zur gleichen Grösse kommt man mit der Blende, wie sie Fig. 15 zeigt, ganz gut aus, und verwendet als Nachexposition für die höchsten Lichter durch 1 bis 3 Minuten je nach Bedarf die Blendenform wie in Fig. 16. Je bedeutender der Grössenunterschied der beiden angewandten Blenden ist, desto grösser wird der Contrast im erhaltenen Negativ sein.



Fig. 15. Fig. 16. Fig. 17.

Dieses ist bei Vergrösserungen unumgänglich nothwendig, da bei dem schwachen Licht, welches bei Vergrösserungen in der Camera herrscht, stets flaue Negative resultiren, d. h., die Punkte in den höchsten Lichtern haben zu wenig Schluss, während die Schattenpunkte im Verhältniss zu gross erscheinen. Bei der Anwendung von Blenden in verschiedenen Formen, wie sie beispielsweise Fig. 16 und 17 zeigen, ergibt sich die Thatsache, dass die Punkte eines Negativs bei Verwendung einer solchen Blende die Form derselben annehmen, welche Eigenschaft in der verschiedensten Weise ausgenützt werden kann. So verwendet man eine Blende wie in Fig. 16 für die Nachexposition der höchsten Lichter, da vermöge der ausgeschnittenen Ecken sich die Punkte in den Lichtern leichter schliessen werden. Fig. 17 zeigt eine Blendenform, die bei ihrer Verwendung das Vorherrschen einer Rasterlinie, und zwar in der Richtung des benutzten länglichen Blendenausschnittes am erhaltenen Negativ, herbeiführt, ohne dass

der lichtempfindlichen Platte ein Raster mit der genannten Eigenschaft vorgeschaltet war. Die letztgenannte Blendenform wendet man zur Herstellung von Rasternegativen für den Drei- oder Vierfarbendruck mit Erfolg an, indem durch die Zurückhaltung von je einer Linie bei den einzelnen Farbennegativen das störend wirkende Moirée bei Farbenautotypien etwas behoben wird.

b) Als zweite und vielleicht bessere Methode zur Herstellung von Rasternegativen würde sich folgende eignen: Die Rasterplatte bleibt hier nicht, wie in Punkt a angeführt, immer in gleichem Abstand zur lichtempfindlichen Platte, sondern wird je nach der gewünschten Vergrösserung oder Verkleinerung des Originals weiter oder näher zu derselben gebracht. Hat man bei der zu machenden Aufnahme die Rasterplatte in die richtige Entfernung zur lichtempfindlichen Platte gebracht, welche Beurtheilung sich durch einige Uebung bald von selbst ergibt, so schreitet man zur Exposition. Dieselbe könnte man in diesem Falle eigentlich in zwei Theile trennen, und zwar in die Vorexposition und in die eigentliche Dauerexposition; erstere kann bei Tuschzeichnungen und wenig contrastreichen Originalen gänzlich bei Seite gelassen werden. Bei der zu machenden Vorexposition verwendet man eine sehr kleine, runde Blende und exponirt auf ein dem Original vorgehaltenes weisses Papier während einer Zeitdauer von $^1/_2$ bis 2 oder 3 Minuten, je nach der Beschaffenheit des Originals und der Intensität des Lichtes. Dieser Vorgang hat hauptsächlich den Zweck, den Punkten in den Schattenstellen die nöthige Kraft und Dichte zu verleihen, welche Eigenschaft nebst der Feinheit der Schattenpunkte für ein gutes Negativ des Emailverfahrens unbedingt nothwendig ist. Nach beendigter Vorexposition erfolgt die eigentliche Exposition des Originals. Dabei verwendet man in den meisten Fällen viereckig ausgeschnittene Blendenöffnungen, welche je nach der Beschaffenheit des Originals, Intensität des Lichtes, Grösse der zu machenden Reduction und Abstand der Rasterplatte von der lichtempfindlichen Platte in ihren Grössen variiren. Die Expositionszeit schwankt nach den oben angeführten Factoren zwischen circa 6 bis 20 Minuten. Ergibt sich beispielsweise bei einem gemachten Negativ der Fehler, dass die Punkte in den Lichtern zu viel Schluss zeigen, welcher Umstand sich auch in den Halbtönen bemerkbar macht und diese im Vergleich zum Originale zu licht erscheinen lässt, so kann man entweder durch Näherstellung der Rasterplatte zur empfindlichen Platte oder durch die Wahl einer entsprechend kleineren Blende den Fehler sehr leicht beheben.

Ebenso verschieden wie die Herstellungsweise von Rasternegativen ist das Aussehen der Rasterplatten in Bezug auf die Anordnung der Linien, je nach der Bestimmung derselben. Die älteste und gebräuchlichste Art von Rastern ist ohne Zweifel der einfach gekreuzte; diesem anschliessend wäre der Raster mit einer vorherrschenden Linie zu erwähnen, wodurch sich derselbe sowohl zur Herstellung von Negativen für den Drei- oder Vierfarbendruck, als auch zur günstigen Wiedergabe von Holzschnitten sehr gut eignet. Ferner kommt ein Raster in den Handel, welcher nebst den zwei diagonal laufenden Linien noch eine verticale Linie eingravirt besitzt, dessen Vorzug besonders in der reichen Wiedergabe von Details besteht.

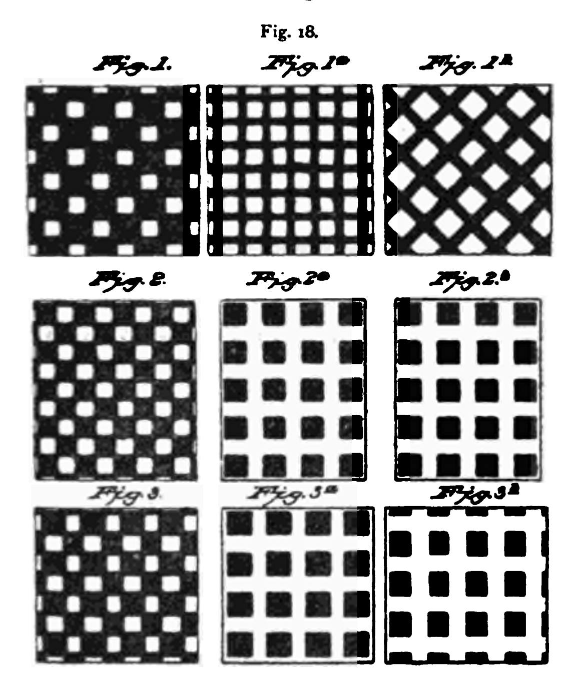
II.

Im Decemberheft 1897 des „British Journal of Photography“ bringt der Verfasser einen Artikel zur Abhandlung, welcher die Vortheile des neuen Rasters (patented screen) von Max Levy in Philadelphia, sowie dessen Beschaffenheit genau schildert. Der Verfasser nimmt bei Vorschaltung eines Rasters die Entstehung der Lichteinwirkung auf die empfindliche Platte durch jede einzelne durchsichtige Oeffnung des vorgeschalteten Rasters analog dem bekannten Principe der Lochcamera an. Ein grosser Theil der durch die Oeffnungen des Rasters fallenden Lichtstrahlen trifft die lichtempfindliche Platte erst hinter den gedeckten Linien des Rasters, folglich werden diese Theile auf der Platte nach der Entwicklung bedeutend schwächer erscheinen, als jene, welche direct durch die Oeffnungen des Rasters vom Lichte getroffen wurden. Die einzelnen Lichtbilder der Punkte des Rasters erscheinen demnach auf der entwickelten Platte als kräftige Stellen, wogegen die Ecken nur schleierartig sichtbar sind, welche mit den Ecken der angrenzenden Oeffnung des Rasters ein achteckiges oder rundes Bildchen geben.

Bei der nun folgenden Verstärkung werden die nach der Entwicklung schwächer erschienenen Theile des Rasterbildchens sich sehr stark verstärken, und durch den Umstand, dass bei Anwendung des gewöhnlichen Rasters die durchsichtigen Stellen desselben sich sehr nahe neben einander befinden, wird ein zu grosser Schluss der Punkte besonders bei Trockenplatten auf dem Negativ eintreten. Das Princip des Rasters, dessen Zusammenstellung die Abbildungen ersichtlich machen, arbeitet diesem Uebelstande entgegen. Die Ecken der undurchsichtigen, quadratischen oder viereckigen Stellen des neuen Rasters, wie in den Fig. 1, 2, 3, 4, 5 und 6 ersichtlich gemacht, kommen übereinander zu liegen, wodurch

das zu starke Ineinandergreifen der einzelnen Rasterbildchen behoben wird. Diese neue Art von Rastern eignet sich besonders für die Verwendung von Trockenplatten in der Autotypie und bewirkt eine schöne Gradation in den Lichtern wie auch in den Schattenpartien; auch bei nassen Collodionplatten soll eine bessere Wiedergabe der einzelnen Töne des

Fig. 18.



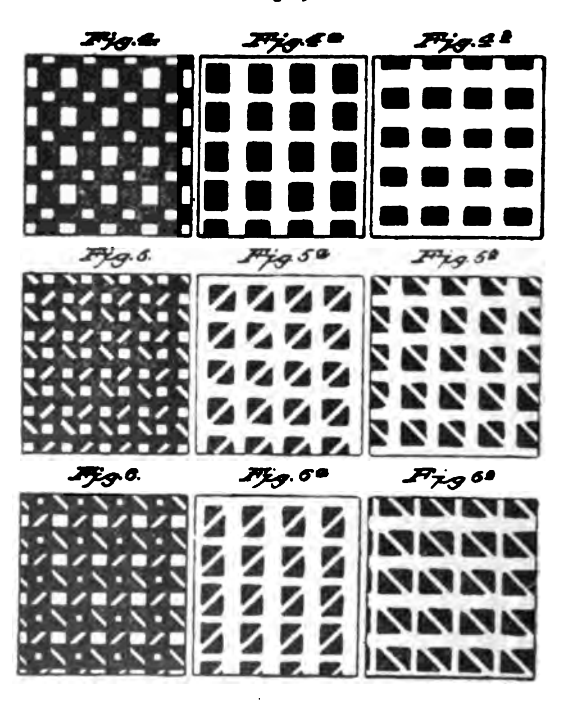
Originals bewirkt werden. Der Charakter der mit diesen Rastern hergestellten Autotypien ist fast derselbe, als der mit dem gewöhnlichen Raster erzielten. Die genannten Raster, wie sie die Figuren zeigen, sind in der mannigfachsten Weise zusammengesetzt und können nach Geschmack gewählt werden.

Die in den Figuren rechts angeführten unter *a* und *b* bezeichneten zwei Colonnen zeigen die einzelnen Rasterplatten, während links davon die Felder den Gesammteindruck des

Rasters nach dem Zusammenlegen der einzelnen Platten ersichtlich machen.

Die Anwendung von Kornrastern zur Herstellung von Buchdruckclichés ist wohl eine alte Methode, doch in letzterer Zeit wird ein neuer, mit unregelmässigem Korn versehener

Fig. 19.



Raster von J. C. Haas in den Handel gebracht und von der Firma Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. geliefert. Dieser Kornraster, welcher gleich den amerikanischen Rastern adjustirt ist, eignet sich sowohl für den Farbendruck, als auch zur Herstellung von Negativen nach sehr halbtonreichen Originalen. Auch die Druckfläche soll wegen des unregelmässigen Kornes einen Vorzug haben.

III.

Ueber die Rolle der Diffraction bei den Rasterbildern machte Féry, Professor an der Ecole de Chimie et de Physiques industrielles auf dem 37. Congress der gelehrten Gesellschaften von Paris und der Departements folgende, im „Bull. Soc. franç.“ 1898, S. 399, wiedergegebene Mittheilung:

In einer früheren Notiz[1]) hat er in gedrängter Kürze die Theorie der Bildung von Punkten verschiedener Grösse je nach der entsprechenden Intensität des Originals entwickelt.

Die elementare Theorie der Halbschatten und Schatten lässt die Erklärung aller beobachteten Eigenthümlichkeiten zu: das auf einander folgende Verschwinden und Wiedererscheinen der Rasterpunkte auf dem matten Glase bei verschiedener Entfernung des Rasters, die Veränderung der Form des Punktes mit der Form der Blende u. s. w.

Jedoch gestaltet eine Erscheinung, deren Gesetze Féry in einer neueren Mittheilung[2]) dargelegt hat, die Frage schwieriger, so dass es kaum möglich ist, eine rein geometrische Formel anzuwenden, die nicht a priori den Absorptionscoëfficienten der benutzten lichtempfindlichen Schicht enthält.

Einige Forscher haben die beobachteten Erscheinungen ganz oder theilweise mit Hilfe der Diffraction erklären wollen.

Andere, welche bemerkten, dass bei einer gewissen Entfernung der erste schwarze Streifen, welcher jedem Rande der die Masche bildenden schwarzen Linie entspricht, sich mit dem Streifen, der von dem anderen Rande hervorgerufen wird, deckt, haben aus der Erscheinung des Kreuzes, welches dadurch entsteht, die beste Methode zur Auffindung der richtigen Entfernung des Rasters ableiten wollen.

Obgleich selbst eine weniger eingehende Untersuchung der Frage zeigt, dass unter den Bedingungen, welche bei der Anwendung von Rastern in der Praxis auftreten, der Einfluss der Diffraction ganz und gar unberücksichtigt bleiben kann, hat Féry doch einige systematische Versuche über diese Frage angestellt, deren Ergebnisse er bereits an anderer Stelle veröffentlicht hat[3]).

Bei dieser Untersuchung waren die Bilder nicht der üblichen Abschwächung unter nachfolgender Verstärkung, wie es in der Industrie gebräuchlich ist, unterzogen worden, denn diese Diffractionserscheinungen sind nur sehr schwache und

---

1) Congrès des Sociétés savantes, April 1897.
2) Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 21. März 1898.
3) Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 24. Januar 1898.

würden unter solchen Umständen vollkommen verschwunden sein. Wenn man als Einheit die Lichtintensität fern von dem Rande eines Rasters annimmt, so hat der hellste Streifen eine Intensität von 1,37, der dunkelste eine solche von 0,78.

Man begreift danach, dass das Verstärken, welches immer ein wenig Aufschwellen zur Folge hat, die Streifen, welche an Intensität so verschieden sind, und deren Breite unter den Verhältnissen der Praxis stets nur Hundertstel von Millimetern ausmacht, verdecken wird.

Um sofort Similiclichés erzielen zu können, hat Féry auf einer Ilford'schen Trockenplatte, die als Specialität für das Verfahren gilt, eine einen verticalen Cylinder darstellende Tuschzeichnung reproducirt.

Der Raster war gegen die lichtempfindliche Platte sehr schräg aufgestellt, wodurch es ihm möglich wurde, auf jedem Bilde alle Wirkungen zu erzielen, welche für die zwischen 2 mm und 11 mm liegenden Entfernungen (eine Berührung lässt sich mit den Rastern von Max Levy wegen der Dicke des Glases nicht erzielen) und für alle Lichtintensitäten zwischen dem reinen Weiss der beleuchteten erzeugenden Linie des Cylinders und dem vollständigen Dunkel erreichbar sind. Die Blenden wechselten von 0,5 bis 50 mm.

Es ergab sich die Unmöglichkeit, selbst bei dem mittels der kleinsten Blende erzielten Bilde auch nur die geringste Spur von Diffraction zu entdecken.

Bei den mittels der grossen Aperturen hergestellten Bilder sieht man die Coïncidenz-Erscheinungen (Zusammenfliessen der Punktränder).

Bei den kleinen Blenden beobachtet man diese Erscheinung nicht mehr, denn die Schatten- und Lichtkegel laufen zu spitz zu, als dass sie sich im Felde der Platte schneiden könnten, und die Deutlichkeit wird so, wie das von vornherein vorauszusehen war, immer stärker.

Féry wollte jedoch nicht versäumen, unter Bedingungen zu arbeiten, welche dazu angethan sind, das schwarze Diffractionskreuz zu liefern. Dazu ist nothwendig, dass einmal die Lichtquelle, die hier die Blende ist, unendlich klein ist, wie es das Huygens'sche Princip voraussetzt (die Blenden- und Spaltöffnungen, welche in der optischen Physik zur Vorführung dieser Erscheinungen verwendet werden, haben gewöhnlich 2 mm Apertur), und dass weiter die Entfernung zwischen der Lichtquelle und dem Raster, wie zwischen diesem und der lichtempfindlichen Platte, eine derartige sei, dass der Unterschied in dem Fortschreiten der Wellenbewegungen, welche durch die Mitte und durch den Rand der Masche (Oeffnung

eines Rasterpunktes) gehen, eine ungerade Anzahl von Vielfachen von $\frac{\lambda}{2}$ ausmacht.

Es liegt auf der Hand, dass ein einziger centraler Streifen, d. h. das Kreuz in dem uns beschäftigenden Falle, sich zeigen wird, wenn diese ungerade Zahl ihren kleinsten Werth besitzt, d. h. also 1 ist.

Unter diesen Umständen führt die Rechnung zu der Formel

$$\frac{a^2}{4} = e\lambda - \frac{e^2\lambda}{T},$$

wo a die Breite einer Rasterlinie, e die Entfernung des Rasters von der Platte, T den Auszug der Camera und λ die Hilfsbreite (?) (largeur d'aide?) bezeichnet.

Bei der Kleinheit des zweiten Ausdrucks kann man diesen vernachlässigen, wodurch man zu der Formel

$$\frac{a^2}{4} = e\lambda$$

gelangt.

Auf Grund dieser Betrachtungen hat Féry gefunden, dass die Entfernung des Rasters bei den Umständen, unter denen er arbeitete, 15 mm betragen musste.

In der That konnte er bei dieser Entfernung und bei Anwendung einer mittels elektrischen Bogenlichtes beleuchteten Blende das schwarze Beugungskreuz sehr deutlich beobachten.

Die Deutlichkeit, mit der es zu sehen ist, lässt nach, wenn man den Abstand verringert; vergrössert man die Entfernung, so sieht man eine zweite schwarze Linie auftreten, und in der Mitte zeigt sich ein weisses Kreuz. Auf alle diese Erscheinungen kann man, wie leicht einzusehen, rechnen.

Bei Benutzung einer Blende von 1 mm Apertur ist die Deutlichkeit schon weit schwächer. Bei einer Blende von 3 mm Apertur endlich ist das Kreuz ganz verschwunden.

Es kann daher nicht Wunder nehmen, dass man die Erscheinungen dieser Art niemals auf den fabrikmässig hergestellten Bildern beobachtet hat, welche unter so ganz anderen Bedingungen hergestellt sind, als die Theorie sie angibt.

Es mag hier noch bemerkt sein, dass die von dem Kreuz durchschnittene Masche kleiner ist, als wenn die Diffraction nicht vorhanden wäre, denn die dem Rande des Rasters entsprechende Intensität ist nur halb so gross als diejenige der ihm fern liegenden Stellen. Alle diese Lichtintensitäten sind von Fresnel berechnet worden, und er hat auch experimentell diese Rechnungsresultate als richtig festgestellt.

Der Schatten der undurchsichtigen Maschenlineaturen (Linnaturen) weist auch Streifen auf, welche man durch eine längere Exposition und unter steter Anwendung der 0,5 mm-Blende erzielen kann. Unter diesen Umständen ist der Punkt verbreitert und das Kreuz verschwunden infolge des Eindringens von Licht durch Irradiation.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass die Diffractions-Erscheinungen nur sehr schwache Veränderungen der Lichtintensität hervorrufen, und dass man, um sie sichtbar zu machen, zu besonderen Anordnungen, die ganz von denen der Praxis abweichen, greifen muss.

Man wird sie deshalb gegenüber den beiden anderen Elementen des Problems, dem Halbschatten und der Irradiation, immer vernachlässigen können.

An eine Ausnutzung des schwarzen Kreuzes zur Regelung der Entfernung des Rasters ist nicht zu denken, indem die Formel, welche die Entfernung angibt, bei welcher das Kreuz auftritt, keine Elemente einführt, welche das Endresultat merklich beeinflussen, wie es der Auszug der Camera und der Durchmesser der Blende sind.

Dagegen wird eine Formel, welche auf der Betrachtung des geometrischen Weges der Strahlen fusst und einen den diffundirenden Eigenschaften der lichtempfindlichen Schicht Rechnung tragenden Coëfficienten enthält, das Hin- und Hertappen bei der Einstellung des Rasters verhüten.

Die von Féry an anderer Stelle gegebene Formel[1], welche diesen Bedingungen entspricht, soll nach seinen Angaben seit langer Zeit in stetem Gebrauch sein bei mehreren Firmen, welche sich mit der Herstellung von Autotypien auf fabrikmässigem Wege befassen.

Ueber das Verhalten der Hydrazine zu dem photographischen Lichtbilde.

Von Emil Votoček in Prag,
k. k. böhmische technische Hochschule.

Schon vor mehreren Jahren ist es durch die Versuche des Herrn Dr. Andresen bekannt geworden, dass das Curtius'sche Diamin $NH_2 - NH_2$, sowie auch sein Phenylderivat, das Phenylhydrazin $C_6H_5 \cdot NH \cdot NH_2$ Entwicklungsvermögen besitzen. Wieweit jedoch die genannte Fähigkeit von der

1) Vergl. Eder's „Handbuch d. Phot.“, 2. Aufl., Bd. II, S. 332.

grösseren oder geringeren Basicität der Hydrazine im Allgemeinen abhängig ist, d. h., ob sie vielleicht bei sehr schwach basischen Hydrazinen überhaupt nicht verschwindet, darüber findet man in der Fachlitteratur — soweit mir bekannt ist — bisher keine Angaben.

In Folgendem will ich über einige Versuche berichten, die ich in dieser Richtung unternahm. Ich prüfte zu meinem Zwecke verschiedene Hydrazinderivate, in denen 1 oder 2 Wasserstoffe des Diamin durch saure Radicale ersetzt waren.

Wo die Löslichkeit der Base es erlaubte, wurden folgende Verhältnisse eingehalten:

Hydrazinbase	1 g,
Wasser	100 ccm,
Na_2CO_3	3 g.

Da aber besonders die hochmolecularen Hydrazine der aromatischen Reihe in Wasser sozusagen nicht löslich sind, wurde letzteres theilweise durch Alkohol ersetzt bezw. noch die Menge des angewendeten Hydrazins vermindert. Fand mit Na_2CO_3 keine Entwicklung statt, so wurde der Versuch wiederholt, wobei das Natriumcarbonat durch 2 g freies Alkali (KOH) ersetzt wurde. Bei mehreren Hydrazinen wurden die Chlorhydrate benutzt und die Base vor dem Entwickeln durch die äquivalente Menge Alkali freigemacht.

Das nächste Homolog des Phenylhydrazines, das Tolylhydrazin $CH_3\langle\bigcirc\rangle NH-NH_2$ (para), sowie auch die Hydrazine der Naphthalinreihe (α und β):

$NH-NH_2$ (α-Naphthylhydrazin) $\qquad$ $NH-NH_2$ (β-Naphthylhydrazin)

entwickeln das latente photographische Bild; auch das viel weniger basische asymmetrische Diphenylhydrazin

$$\begin{matrix} C_6H_5 \\ C_6H_5 \end{matrix}\Big\rangle N-NH_2$$

besitzt noch Entwicklungsvermögen. Ja selbst das Hydrazobenzol

$$\langle\bigcirc\rangle-NH-NH-\langle\bigcirc\rangle$$

welches als symmetrisches Diphenyldiamin (Diphenylhydrazin) aufgefasst werden kann und überhaupt keine basischen Eigenschaften mehr besitzt, entwickelt, wenn auch nur sehr schwach, das photographische Bild.

Von Körpern mit doppelter Hydrazin-Function wurde das aus tetrazotirtem Benzidin erhältliche Diphenylendihydrazin

$$H_2N-NH-C_6H_4-C_6H_4-NH-NH_2$$

geprüft. Es wirkt ebenfalls als Entwickler, während bekanntlich das Benzidin gar nicht entwickelt.

Die Hydrazine der Fettreihe sind im Allgemeinen schwieriger zugänglich als die aromatischen, deshalb konnte ich einstweilen nur das Semicarbazid und das Amidoguanidin prüfen. Beide Körper sind, wie aus ihrer Structurformel klar hervorgeht, als substituirte Hydrazine zu betrachten:

$$CO\begin{cases} NH-NH_2 \\ NH_2 \end{cases} \qquad C{=}NH\begin{cases} NH-NH_2 \\ NH_2 \end{cases}$$

und sind dementsprechend beide Entwickler (in Gegenwart von freiem Alkali, nicht Alkalicarbonaten), während bekanntlich (nach Lumière) die Muttersubstanzen, der Harnstoff $CO\begin{cases} NH_2 \\ NH_2 \end{cases}$ und das Guanidin (Imidoharnstoff) $C{=}NH\begin{cases} NH_2 \\ NH_2 \end{cases}$, nicht die geringste Wirkung ausüben.

Es scheint somit, dass alle primären Hydrazine, sowohl der Fett- als auch der aromatischen Reihe, Entwicklungsvermögen besitzen, und dass es gleichgültig ist, ob sie mehr oder weniger saure Gruppen im Molecul enthalten.

Einführung der Sulfogruppe übt gerade so wie bei den Phenol- und Amin-Entwicklern keine ausgesprochen nachtheilige Wirkung aus. Im Gegentheil ist die Gegenwart der SO_3H-Gruppe praktisch vortheilhaft, da die Salze der Sulfosäuren in Wasser leicht löslich sind, während mit den nicht sulfonirten Hydrazinbasen grösstentheils in alkoholisch-wässriger Lösung operirt werden muss.

Der betreffende Versuch wurde mit Phenylhydrazinparasulfosäure ($C_6H_4(NH{-}NH_2)(SO_3H)$) angestellt.

Was die chemische Reaction betrifft, welche bei dem Entwickeln stattfindet, so glaube ich, dass die aromatischen Hydrazine wenigstens theilweise in die betreffenden Kohlenwasserstoffe oxydirt werden, es trat beim Entwickeln mit Tolylhydrazin und den Naphthylhydrazinen ein deutlicher Geruch nach Toluol resp. Naphthalin hervor.

Wieweit die Hydrazine sich zum praktischen Entwickeln eignen, habe ich nicht geprüft, constatirte jedoch häufig Schleierbildungen.

Ich habe die Absicht, meine Versuche auch noch auf andere substituirte Hydrazine auszudehnen, sowie die Reaction zwischen denselben und den Silberhaloïden zu verfolgen.

Fortgesetzte Untersuchungen über Farbensensibilisatoren.

Von Dr. G. Eberhard in Potsdam.

Von einer grösseren, mir zur Verfügung stehenden Anzahl (385) neuerer, künstlicher Farbstoffe habe ich diejenigen Farben der weiter unten genannten Fabriken in Bezug auf ihre sensibilisirende Wirkung untersucht. Alle Platten wurden durch das Badeverfahren, womöglich unter Zusatz von Ammoniak, farbenempfindlich gemacht. Die Bäder stellte ich in drei, ziemlich weit auseinanderliegenden Concentrationen her, bei interessanteren Farbstoffen wurde aber zur Erreichung der möglichst günstigen Wirkung eine grössere Anzahl, auch verschieden zusammengesetzter Bäder (Alkohol-, Silbernitrat- u. s. w. Zusatz) durchgeprüft. Die Belichtungszeiten passte ich einigermassen der Empfindlichkeit der betreffenden Platten an, sie schwanken im Allgemeinen zwischen $^1/_2$ bis 300 Secunden, die Expositionen sind in einem kleinen Spectrographen von Schmidt & Hänsch nur bei völlig klarem Himmel während der Monate August und September vorgenommen worden. Nach längeren Proben habe ich mich wieder ausschliesslich der Platten von Schleussner bedient, da diese sich als ganz besonders geeignet für derartige Zwecke erwiesen. Die benutzten Emulsionsnummern (Nr. 6213 und 6504) arbeiteten bei guter Empfindlichkeit selbst nach dem Behandeln

mit ammoniakreichen Farbstoffbädern mit Hübl's Glycinentwickler völlig klar und in hohem Grade zufriedenstellend. Einen Grund, warum gerade diese Plattensorte so vortrefflich sensibilisirungsfähig ist, konnte ich nicht finden. Um eine ungefähre Schätzung der Rothorange-Empfindlichkeit (C—D) vornehmen zu können, habe ich eine grössere Anzahl Platten mit Diazoschwarz *BHN* (Bayer-Elberfeld), nach Valenta's Angaben hergestellt und mit exponirt.

In Folgendem zähle ich nur diejenigen Farben auf, welche einigermassen kräftige Bänder gaben.

1. Basel, Gesellschaft für chemische Industrie (7 Farben).

Säureviolett 7*B*. Bei kräftigem Bad (4 bis 6 ccm 1 : 500) schönes Band C—$C\,^3/_4 D$, Max. $C\,^2/_5 D$, welches sich bei längerer Belichtung von B bis fast E verbreitert und ein schmales Minimum bei D zeigt.

Karbidschwarz *BO*, schon in schwachem Bad (0,1 ccm) kräftig wirkend, giebt bei grösserer Concentration und mässig langer Belichtung ein Band von A an, und zwar: A—a schwach, B—C sehr stark, von $C\,^1/_2 D$ an bis E rasch abfallend. Dieser Farbstoff wirkt weit kräftiger als Diazoschwarz. Ein gutes Recept ist: 100 ccm Wasser, 5 ccm und mehr Farbstoff (1 : 500), 2 bis 3 ccm Ammoniak.

2. Bindschedler-Basel.

Rhodamin 10*G*, kräftiges Band D—E, Max. $D\,^1/_2 E$.

3. Joh. Con. Reihlen (4 Farben).

Nigrosin R und B, wasserlöslich, geben eine Curve des Nigrosintypus, doch sind die zwei Bänder ziemlich schmal ($C\,^1/_3 D$—$C\,^2/_3 D$ und $D\,^1/_5 E$—$D\,^3/_5 E$, letzteres schwächer).

4. Monnet-Lyon (3 Farben).

Methyléosine S extra gab mir die gleiche günstige Wirkung wie Herrn Ruh („Phot. Corresp." 1898, S. 244).

Cyclamin in sehr schwachem Bad (0,1—0,3) kräftiges Band $C\,^2/_3 D$—$D\,^1/_3 E$, bei einem Bad aber von 100 ccm Wasser, 10 ccm Farbstoff (1 : 500), 2 ccm Ammoniak, 1 bis 2 ccm Silbernitrat (1 : 50) war das äusserst kräftige Band von $C\,^1/_2 D$ bis fast E reichend, und zwar ist die Gelborangewirkung grösser als das Bromsilber-Eigenmaximum.

5. Kinzlberger & Co.-Prag (4 Farben).

Glycincorinth, sehr starkes Band von C an continuirlich, mit schwach ausgeprägtem Minimum E—$E\,^1/_2 F$, schon bei

kurzen Belichtungen; bei längerer Exposition von B an. Die Empfindlichkeit $C—D$ ist eine sehr hohe, weit höher als bei Diazoschwarz.

6. Oehler & Co.-Offenbach (22 Farben).

Toluylenschwarzblau B, kräftiges Band $B—D$, schwächeres Band D bis fast E. Nicht so günstig wirkt

Toluylenschwarzblau R.

Naphthazurin BB, sehr kräftiges Band $B—C$ bei relativ kurzer Belichtung, bei längerer von A bis fast F.

Azomauve B, sehr kräftiges Band von B an, Maximum $C-C^1/_2D$, wirkt (bei leidlicher Empfindlichkeit) besser als Diazoschwarz.

Benzoflavin II, ein Acridinfarbstoff, setzt die Plattenempfindlichkeit nur wenig herab und gibt eine sehr schöne Wirkung von E an. (Völlig continuirliches Band, nur bei hoher Concentration ein Maximum $E—F$, welches das des Bromsilbers übertrifft.)

7. Kalle & Co.-Biebrich (27 Farben).

Schon in minimaler Menge sensibilisiren sehr stark, aber nur bei nicht sehr kurzer Belichtung,

Brillant-Diazinblau B ($a—C^3/_4D$) und

Diazinblau BR ($B—C^1/_3D$ und $D—D^1/_4F$, letzteres nur bei sehr schwachem Bad sich zeigend.

Naphthaminbraun OB, continuirliches, gleichmässiges Band von E an.

Directscharlach G, Band von D bis fast E bei Ammoniakvorbad.

Directscharlach B, kräftiges Band $C^1/_2D$ bis fast E bei Ammoniakvorbad.

Indulin R, schwaches Band $a—D$, stärkeres $D—D^3/_5E$.

Indulin B, schönes Band $B—D^1/_2E$.

Nigrosin R und B und FBC und $3B$ geben die zwei Bänder des Nigrosintypus. Letzterer Farbstoff ausserordentlich kräftig ($C—D$, $D—D^2/_3E$, Minimum D), aber nur bei nicht zu kurzen Belichtungen.

Naphthaminblau $5B$, kräftiges Band $B—C$, bei schwachem Bad $B—C^1/_2D$ bei ziemlich guter Empfindlichkeit.

8. Th. Peters-Chemnitz (6 Farben).

Nigrosin wasserlöslich, gibt dieselben, sehr kräftigen Bänder, wie das früher von mir beschriebene Nigrosin B von Bayer-Elberfeld.

9. Th. Schuchardt-Görlitz (2 Farben).

Toluylenroth und Toluylenblau. Letzterer Farbstoff hat ein sehr schmales Band um *a*.

10. Küchler & Buff (8 Farben).

Die mir übersandten Proben (meist in grossen, sehr schönen Krystallen) gehören zu den seit langer Zeit bekannten und schon öfters untersuchten (Fuchsin, Blauviolett, Rothviolett, Methylviolett, Neugrün [Oxalat und Zinkdoppelsalz], Brillantgrün, Anilinblau) und zeigten kein abweichendes Verhalten von denen anderer Fabriken.

Einige der hier erwähnten Farbstoffe dürften wohl in der Praxis verwendbar sein, doch können darüber erst photometrische Messungen entscheiden, und habe ich mich daher nur darauf beschränkt, die Wirkungsart der Farbstoffe anzugeben, da Sonnenlicht sich zu genauen photometrischen Bestimmungen wenig eignet, und nur beiläufige Bemerkungen über die Empfindlichkeit hinzugefügt.

Es sei mir noch gestattet, auch hier an dieser Stelle allen jenen Fabriken meinen wärmsten Dank auszusprechen, die in so grosser Liebenswürdigkeit und Zuvorkommenheit mir auf meine Bitte Proben ihrer Farben (vielfach in grosser Anzahl) zur Verfügung stellten, wodurch allein es mir ermöglicht wurde, obige Untersuchung anzustellen.

Ich hoffe, im folgenden Jahre weitere Versuche an dieser Stelle publiciren zu können und hierdurch einen kleinen Beitrag zur Kenntniss dieses höchst interessanten Verhaltens von gefärbtem Bromsilber zu liefern.

Ueber die von den Thorverbindungen ausgehende Strahlung.

Von Dr. G. C. Schmidt in Erlangen.

Die von H. Becquerel gefundene Thatsache, dass Uran und die Uranverbindungen Strahlen aussenden, welche mit den von Röntgen entdeckten X-Strahlen gewisse Eigenschaften gemeinsam haben, liess es möglich erscheinen, dass auch anderen Elementen ähnliche Eigenschaften zukommen. Von den vielen Elementen und Verbindungen, welche ich geprüft habe, verhält sich nur eines dem Uran analog, nämlich das Thor[1]).

1) Die Thorstrahlen sind gleichzeitig mit mir von S. Curie („Beiblatt zu Wied. Ann.", 22, S. 806) gefunden worden.

Photographische Wirkung der Thorstrahlen. Legt man eine Thorverbindung auf eine in Papier lichtdicht eingewickelte photographische Platte, so wird dieselbe nach ein bis zwei Tagen vollständig geschwärzt. Ein Kreuz aus Metall, welches sich unter der Thorverbindung befindet, bildet sich vollständig ab. Die Thorstrahlen werden also von den Metallen absorbirt, während sie durch Papier leicht hindurchgehen. Durchlässig waren in mehr oder minderem Grade Gelatine, Glas, Turmalin, die Metalle in sehr dünnen Schichten. Mit zunehmender Dicke werden alle Körper weniger durchlässig. Wie bei den Röntgenstrahlen, so scheint auch für die Thorstrahlen die Durchlässigkeit wesentlich durch die Dichte bedingt zu sein. Von allen Substanzen, welche ich geprüft habe, absorbirt Blei die Strahlen am meisten, dann kommt Kupfer, Messing, Aluminium, Gelatine, Papier etc.

Entladende Wirkung der Thorstrahlen. Die Thorstrahlen besitzen die Eigenschaft, ähnlich wie die Röntgen- und Uranstrahlen, der umgebenden Luft ein schwaches elektrisches Leitungsvermögen zu geben und dadurch geladene Körper zu entladen. Nähert man einem geladenen Exnerschen Elektroskop eine Thorverbindung, so findet eine rasche Zerstreuung der Elektricität statt, gleichgültig ob die Ladung positiv oder negativ ist.

Von den Herren Elster und Geitel ist nachgewiesen worden, dass die Uranverbindungen nicht lichtelektrisch empfindlich sind, d. h. dass sie die + oder — Ladung eben so schnell im Dunkeln, als bei Bestrahlung mit ultraviolettem Licht zerstreuen. Auch in dieser Hinsicht verhalten sich die Thorverbindungen ganz analog, und ebenso die festen Lösungen, welche Thorverbindungen enthalten, z. B. Al_2O_3 mit einer Spur Thoroxyd. Dagegen vermögen die Thorstrahlen eben so wenig wie die Uran- und Röntgenstrahlen feste Dielectrica zu Leitern der Elektricität zu machen.

Brechung. Thoroxyd wurde in Glasröhrchen gebracht, die auf der einen Seite zugeschmolzen, auf der anderen mittels Paraffin auf Deckgläschen aufgekittet waren. Die Deckgläschen standen auf dem die photographische Platte bedeckenden Papierstreifen, so dass die Substanzen kleine, mehrere Millimeter hohe Kreiscylinder bildeten, deren Basis auf der photographischen Platte stand. Auf der Platte zeigten sich nach dem Entwickeln ausgedehnte schwarze Flecken, in deren Mitte man den von der direct strahlenden Grundfläche des Cylinders herrührenden geschwärzten Kreis, sowie einen der Glaswandung entsprechenden geschwärzten Ring deutlich unterschied. Dieser Ring war umgeben von einer weiss

gebliebenen Zone, ein zwingender Beweis, dass von den Seitenflächen des strahlenden Körpers ausgehende Strahlen beim Uebergang in die Glaswand gebrochen und an der äusseren Begrenzung derselben gegen die Luft total reflectirt worden waren.

Polarisation. Zwei Turmalinplatten wurden, die Achsen gekreuzt, neben einander gelegt, darüber eine dritte, welche die ersten beiden bedeckte, das Ganze auf die photographische Platte gesetzt und der Strahlung eines Thorsalzes ausgesetzt. Die beiden Hälften waren gleich stark geschwärzt. Für die Thorstrahlen ist Turmalin also eben so wenig dichroïtisch, wie für die Röntgenstrahlen; auch ergibt es für die ersteren keine Polarisation.

Chemische Wirkungen. Thorstrahlen vermögen die Luft nicht zu ozonisiren, noch andere chemische Wirkungen hervorzurufen.

Als Gesammtresultat lässt sich aus den vorliegenden Versuchen entnehmen, dass die Thorstrahlen die grösste Aehnlichkeit mit den Röntgenstrahlen besitzen. Von den Uranstrahlen unterscheiden sie sich durch das Fehlen der Polarisation und von den Röntgenstrahlen durch das Vorhandensein einer Brechung.

Ich habe noch eine grosse Anzahl von anderen Elementen darauf untersucht, ob sie vielleicht sich dem Thor oder Uran analog verhalten. Keines von den Metallen, Wismuth, Blei, Quecksilber, Silber u. s. w., auch keine organische Verbindung sendet Strahlen aus, welche die Luft leitend machen. Es scheint daher diese Eigenschaft an das hohe Atomgewicht, Uran = 240 und Thorium = 232, gebunden zu sein. Die photographische Wirkung von vielen organischen Körpern, wie Reten, Terpentinöl, ferner von Zink u. s. w., rührt daher wahrscheinlich von einer Verdampfung und nicht von Strahlen her.

Ein Apparat zur exacten Vergleichung der Schwärzung photographischer Platten.

Von Dr. J. Hartmann in Potsdam.

Bei sensitometrischen und photometrischen Untersuchungen tritt häufig die Nothwendigkeit ein, den Grad der Schwärzung an einer bestimmten Stelle einer photographischen Platte genau zu messen und in Zahlen auszudrücken. Man kann eine derartige Messung stets auf zwei ganz getrennte Operationen zurückführen, nämlich erstens auf die Vergleichung der zu

untersuchenden Stelle mit den Feldern einer Normalscala, und zweitens auf die absolute Messung der Schwärzung der einzelnen Felder dieser Scala. Bei zahlreichen Untersuchungen, so z. B. bei der Prüfung der Empfindlichkeit verschiedener Plattensorten, ist es überhaupt ausreichend, die auf den verschiedenen Platten erzielten Schwärzungen alle mit ein und derselben Normalscala zu vergleichen, ohne dass es nöthig wäre, den absoluten Schwärzungsgrad zu bestimmen. Da nun die Vergleichung zweier Platten nicht nur leichter, sondern auch mit einer grösseren Genauigkeit ausgeführt werden kann, als eine absolute Messung der Dichtigkeit des Silberniederschlages, so wird man durch die genannte Theilung neben der Vereinfachung der Arbeit gleichzeitig auch eine Steigerung der Zuverlässigkeit der Messungsresultate erreichen.

Man hat bisher die Vergleichung der Schwärzung einer Platte mit den Feldern der Scala meistens in der Weise ausgeführt, dass man die Scalenplatte direct auf die auszumessende Platte legte und dann die mit einander zu vergleichenden Felder beider Platten dicht aneinander schob. Bei einiger Uebung gelang es dann, auch noch Bruchtheile der Stufen der Scala durch Schätzung zu bestimmen. Dieses Verfahren setzt jedoch voraus, dass die auszumessende Stelle dicht neben einem ungeschwärzten Stück der Platte gelegen ist, mit welchem man dann die Scala zur Deckung bringen kann; eine Stelle, die rings von anders geschwärzten Gebieten umgeben ist, würde man auf diese Weise nur sehr unsicher in die Scala einschätzen können. Doch selbst wenn es gelingt, die beiden zu vergleichenden Felder in unmittelbare Berührung zu bringen, so ist dieses Verfahren nicht gänzlich einwandsfrei. An allen Scalen, die aus einer Reihe dicht aneinander stossender Felder verschiedener Schwärzung bestehen, kann man nämlich eine eigenthümliche Erscheinung bemerken. Auch wenn die Schwärzung auf Grund ihrer Entstehung, wie etwa bei der neueren Form des Scheiner'schen Sensitometers, innerhalb jedes einzelnen Feldes vollkommen constant ist, so erscheint dem unbefangenen Beobachter trotzdem jedes Feld abschattirt, und zwar um so dunkler, je näher es dem benachbarten helleren Felde kommt; die Begrenzung gegen dieses Nachbarfeld gibt sich als eine Linie von besonderer Dunkelheit zu erkennen. Es geht hieraus klar hervor, dass sich das Auge bei der Beurtheilung der Helligkeit einer Fläche in hohem Grade durch die Helligkeit der angrenzenden Flächentheile beeinflussen lässt. Bei der exacten Messung von Flächenhelligkeiten ist es demnach unerlässlich, das zu beobachtende Flächenstück gänzlich aus seiner Umgebung zu

isoliren. Der von Hurter und Driffield benutzte Messapparat erlaubt zwar diese Isolirung, doch muss bei demselben die auszumessende Fläche constanter Schwärzung ziemlich gross ($^1/_2$ Zoll Durchmesser) sein. Wird die Fläche kleiner, oder ist auch nur ihre Schwärzung etwas intensiv, so gelangt durch dieselbe auf den mit Fettfleck versehenen Photometerschirm so wenig Licht, dass die Beobachtung ganz unsicher wird. Ausserdem ist auch die Verwendung zweier getrennter

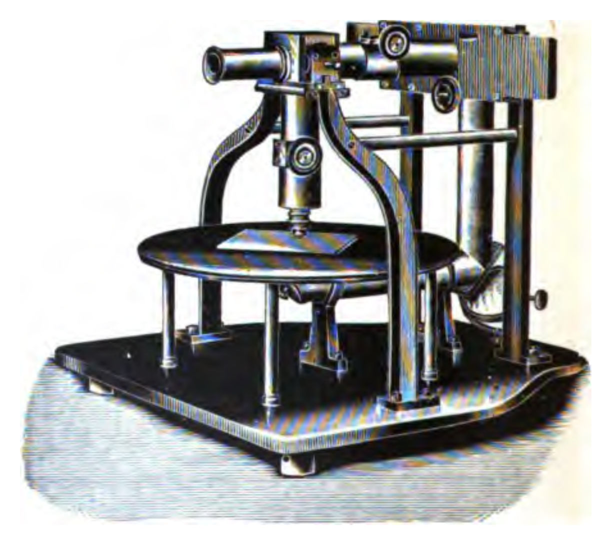


Fig. 20.

Lampen zur Beleuchtung der beiden zu vergleichenden Flächen bedenklich, da jede Schwankung der Lichtstärke einer Lampe die Messungen direct verfälschen muss.

Der von Dr. Simon im „Jahrbuch für Phot. f. 1897“, S. 44 beschriebene „Helligkeitscomparator“ ermöglicht nur die Vergleichung zweier Stellen einer Platte, die eine ganz bestimmte Entfernung von einander haben, und dürfte schon aus diesem Grunde keine weitere Verbreitung finden.

Der von mir construirte Apparat, den man passend als Mikrophotometer bezeichnen wird, soll nun die denkbar schärfste Vergleichung der Schwärzung sowohl grösserer, als

auch sehr kleiner Stellen einer Platte mit der Normalscala ermöglichen. Derselbe wurde vom Mechaniker O. Toepfer in Potsdam für das Astrophysikalische Observatorium in musterhafter Weise ausgeführt und soll zur photographischen Messung von Flächenhelligkeiten an Himmelskörpern Verwendung finden.

In Fig. 20 ist eine Gesammtansicht des Instrumentes und in Fig. 21 ein verticaler Durchschnitt desselben gegeben. Parallel zu einer horizontalen Grundplatte U wird von vier Säulen Z ein runder Tisch von 25 cm Durchmesser getragen. Die Oberfläche L desselben wird von einer mattschwarzen

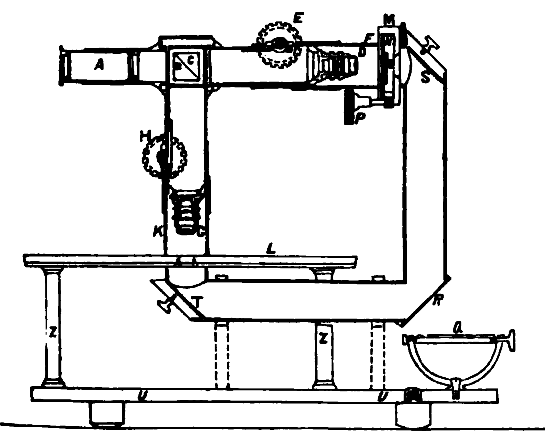


Fig. 21.

Ebonitplatte gebildet und ist so geräumig, dass man auch die Randpartien grösserer Platten über die in der Mitte des Tisches befindliche Lichtöffnung bringen kann, ohne irgend eine Befestigung der Platte nöthig zu haben. Senkrecht über der Lichtöffnung befindet sich das Objectiv eines gebrochenen Mikroskopes ABG, dessen optische Theile so berechnet sind, dass man mittels des durch den Trieb H verstellbaren Objectivs ein scharfes Bild des Plattenkornes in der Mitte der Basis des rechtwinkeligen Reflexionsprismas B entwerfen und mit dem positiven Ocular A beobachten kann.

Das Prisma besitzt die besondere, von Lummer und Brodhun[1]) angegebene Einrichtung, die aus Fig. 22 näher

1) Vergl. „Zeitschrift für Instrumentenkunde" 9. 1889, S. 23.

ersichtlich ist. Auf die Basis *ab* des Prismas *B* ist nämlich ein zweites, gleich grosses Prisma *C*, in dessen Basis zuvor eine kleine, scharf umgrenzte Vertiefung *gh* angebracht wurde, aufgekittet. Die Form und Grösse, welche man dem Umrisse dieser Vertiefung geben will, richtet sich nach der Natur der auszumessenden Objecte, und es können dem Apparate mehrere verschiedene Prismencombinationen beigegeben werden. Sollen kreisförmig begrenzte Gebiete der zu untersuchenden Platte beobachtet werden, so hat die Vertiefung die Gestalt einer Ellipse, deren in der Richtung *gh* liegende grosse Achse sich zur kleinen verhält, wie $\sqrt{2}:1$; ebenso ist das Verhältniss der Seiten einer rechteckigen Oeffnung zu wählen, wenn man Quadrate in der Platte messen will. Um die Intensität einzelner Linien in einer photographischen Spectralaufnahme messen zu können, wird man in die Basis von *C* nur eine feine Linie eingraben. Alle diese kleinen Vertiefungen lassen sich, da sie nur ganz flach zu sein brauchen, leicht durch Aetzung herstellen. Beim Verkitten der beiden Prismen bleibt dann in der Vertiefung eine kleine Luftblase haften, welche bewirkt, dass das Prisma *B* auf der kleinen Fläche *gh* total reflectirend wirkt, während auf seiner ganzen übrigen Grundfläche keine Reflexion mehr stattfindet.

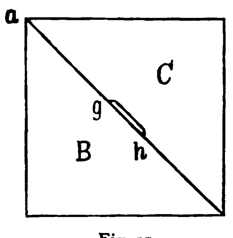


Fig. 22.

Durch diese übrige Grundfläche kann man demnach in der Richtung *ABD* (Fig. 21) ungehindert hindurchsehen. Eine andere Methode zur Herstellung der Doppelprismas besteht darin, dass man die Fläche *gh* auf der Basis des Prismas *B* versilbert und dann das Prisma *C* (ohne Vertiefung) aufkittet.

In *D* befindet sich ein zweites, *G* genau gleiches Mikroskopobjectiv, welches mittels des Triebes *E* auf die Schicht einer in *O* befindlichen Platte so eingestellt werden kann, dass das Bild ebenfalls in der Mitte des Doppelprismas liegt. In das Ocular *A* sehend, wird man demnach in der Mitte des Gesichtsfeldes ein kleines Stück der auf den Tisch *L* gelegten Platte erblicken, während rings das übrige Gesichtsfeld vom Bilde der Platte *O* erfüllt wird.

Die Platte *O* ist der eigentlich messende Theil, man kann sie als einen auf photographischem Wege hergestellten Photometerkeil bezeichnen. Sie ist 90 mm lang und 20 mm breit, und in ihrer Schicht ist eine in der Längsrichtung der Platte möglichst gleichmässig zunehmende Schwärzung her-

vorgebracht. Ich habe diese Keile mittels des früheren Scheiner'schen Sensitometers, dessen rotirende Scheibe eine ununterbrochene Curve enthielt, hergestellt, nachdem aus dessen Cassette der Gitterrahmen und die Nummerplatte entfernt waren. Der Keil wird in einem Schieber *N* befestigt, der innerhalb des Rahmens *M* durch den Zahntrieb *P* senkrecht zur Mikroskopachse verschoben werden kann. Die Stellung des Schiebers im Rahmen wird an einer mit Nonius versehenen Millimetertheilung, die sich für den am Ocular sitzenden Beobachter in deutlicher Sehweite befindet, abgelesen. Der Keil wird in dem Schieber durch zwei zu einander senkrechte Anschläge und Federn festgehalten. Man kann ihn nach Belieben umkehren, was zur Eliminirung gewisser Fehler wichtig ist, oder gegen einen anderen vertauschen. Die Schichtseite der Platten wird natürlich immer den Mikroskopobjectiven zugekehrt.

Besondere Sorgfalt wurde bei der Construction des Apparates auf die gleichmässige Beleuchtung beider Platten verwendet. Das Licht — am besten directes Sonnenlicht — wird von dem beliebig drehbaren Spiegel *Q* senkrecht auf die Milchglasplatte *R* geworfen, gelangt von dieser, nach beiden Richtungen unter einem Winkel von 45 Grad austretend, durch allseitig geschlossene Rohre zu den Planspiegeln *S* und *T*, welche es senkrecht auf die beiden photographischen Platten reflectiren. An die Stelle des Spiegels *Q* kann man auch eine Lampe setzen, die ihr Licht direct senkrecht auf die Platte *R* wirft. Schwankungen in der Helligkeit der Lichtquelle sind auf die Messungen ohne jeden Einfluss. Die Spiegel *S* und *T* können zur Reinigung bequem aus den Rohren herausgezogen werden. Um alles Seitenlicht fernzuhalten, sind über die Objectivenden der Mikroskope noch Hülsen *F* und *K* geschoben; man bringt *F* bis zur Berührung mit dem Rahmen *M*, während *K* bis auf wenige Zehntelmillimeter der auszumessenden Platte genähert wird.

Wie aus der vorstehenden Beschreibung hervorgeht, ist der Lichtweg von der Mattscheibe *R* an bis zum Austritt aus dem Ocular vollständig geschlossen und für beide Mikroskope vollkommen gleichartig. Trotz dieser Gleichheit der beiden optischen Systeme soll der Apparat nicht zur directen Vergleichung zweier Platten dienen, obwohl dieselbe in diesem Falle wohl erlaubt wäre. Die Beobachtung wird vielmehr in der folgenden Weise ausgeführt. Nachdem man einen passenden Keil eingelegt hat, stellt man zunächst das Ocular so ein, dass man den Rand der spiegelnden Stelle im Prisma deutlich sieht. Sodann wird mit dem Triebe *E* das Korn des Mess-

keils eingestellt. Auf den Tisch L legt man nun zuerst die Normalscala, stellt sie mit H scharf ein, schiebt den Schutzring K bis nahe an die Platte und verschiebt letztere so, dass das erste Feld der Scala mitten unter das Mikroskop zu liegen kommt und folglich in der mittleren, reflectirenden Stelle des Prismas erscheint. Nun verschiebt man den Keil durch Drehung des Knopfes P so lange, bis diese Stelle in der Mitte des Prismas genau das gleiche Aussehen hat wie ihre Umgebung. Die Gleichheit beider Flächen lässt sich sehr genau herstellen und scharf beurtheilen, da bei der richtigen Einstellung die Trennungslinie zwischen den beiden Flächen gänzlich verschwindet. Man liest alsdann die Stellung des Keils ab und geht zum nächsten Felde der Scala über. Diese Messungsreihe liefert zunächst eine Tabelle derjenigen Stellungen des Keils, die den einzelnen Feldern der Normalscala entsprechen. Um den Angaben der Tabelle grössere Sicherheit zu geben, wird man die Scala sowohl vor, als auch nach der zu untersuchenden Platte in beiden Lagen des Messkeils wiederholt ausmessen.

In genau der gleichen Weise wie die Scala wird auch die auszumessende Platte auf den Tisch gelegt und eingestellt. Die Ablesungen der Schieberstellung, die man hierbei erhält, sind dann zu benutzen, um aus der eben aufgestellten Tabelle den Ort der Normalscala zu interpoliren, welchem die Schwärzung der beobachteten Stelle gleich ist. Auch diese Messungen werden in beiden Lagen des Keiles ausgeführt.

Ist das Flächenstück, dessen Schwärzung gemessen werden soll, sehr klein und inmitten unregelmässig geformter Gebiete anderer Helligkeit gelegen, wie dies etwa bei Messung der Helligkeit der einzelnen Theile der Mondoberfläche der Fall ist, so würde es schwierig sein, gerade die gewünschte Stelle der photographischen Platte in die spiegelnde Mittelfläche des Prismas einzustellen, da der ganze umliegende Theil der Platte im Ocular nicht zu sehen ist, so dass jede Orientirung verloren geht. Um auch in diesem Falle eine rasche und sichere Einstellung des gewünschten Objectes zu ermöglichen, kann durch einen Druck auf einen Knopf das Doppelprisma BC entfernt und an dessen Stelle ein einfaches, B gleiches Reflexionsprisma gebracht werden, welches nun einen grösseren Theil der Platte zu überblicken gestattet. Eine auf der Basis dieses Prismas aufgezeichnete, dem Umrisse der Vertiefung im Prisma C entsprechende Curve umgrenzt dann im Gesichtsfelde denjenigen Theil der Platte, der nach Einschiebung des Doppelprismas allein noch zur Beobachtung gelangt. Das

einfache und das Doppelprisma sind neben einander in einem Schieber angebracht, der sich zwischen festen Anschlägen hin und her bewegen lässt. In Fig. 20 ist derselbe, bis zum rechten Anschlag geschoben, zu sehen.

In der bisher beschriebenen Form dient der Apparat, da die angebrachte Vergrösserung das Korn der empfindlicheren Bromsilberplatten deutlich zeigt, zur directen Vergleichung der Dichtigkeit des Silberniederschlages. Will man nur die Durchsichtigkeit der verschieden geschwärzten Stellen vergleichen, so kann man die Mikroskopobjective abschrauben und an ihrer Stelle Blenden mit beliebig geformten Oeffnungen ansetzen, die man dann mittels der Triebe *E* und *H* bis nahe an den Keil und an die auszumessende Platte heranbringt. Es erscheinen alsdann die beiden Theile des Gesichtsfeldes ohne Zeichnung nur in verschiedenen Helligkeiten, die den von den beiden Platten durchgelassenen Lichtmengen entsprechen. Durch Verschiebung des Keils kann man dann vollkommen gleiche Helligkeit im ganzen Gesichtsfelde herstellen, wobei wieder das Verschwinden der Trennungslinie der beiden Gebiete eine sehr genaue Messung ermöglicht.

Ueber Aufnahmen ausserhalb des Ateliers.

Von L. Belitski in Nordhausen.

Mit Aufnahmen ausserhalb des Ateliers oder auswärtigen Aufnahmen meine ich hier nur solche, welche oft bei uns Fachphotographen bestellt werden, also grosse Gruppen, Architekturen, Landschaften, Innenräume, Maschinen u. s. w.

Diese Aufnahmen bringen für viele Ateliers einen wesentlichen Theil der Jahreseinnahme und sind deshalb besonderer Beachtung und Betrachtung werth. Wir richten zuerst unsere Aufmerksamkeit auf die für auswärtige Aufnahmen nöthigen

Apparate.

Die Zeit ist wohl für immer vorüber, wo man mit dem Atelierapparate und einem Dunkelzelte auszog. Heute braucht man in einem leidlich eingerichteten photographischen Geschäfte nicht bloss einen, sondern mehrere transportable, sogen. Reiseapparate, welche jetzt fabrikmässig im Grossen hergestellt werden.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, irgend eine der vielen guten Fabriken photographischer Cameras zu empfehlen; aber ich halte es nicht für überflüssig, auf besonders Wichtiges aufmerksam zu machen.

Zuerst hat man, da unsere Apparate nicht für den Sport bestimmt sind, weniger auf besondere Leichtigkeit, als auf solide, dauerhafte Construction zu sehen; alle Bewegungen müssen leicht, aber dabei doch fest gehen; Lichtdichtigkeit ist natürlich unerlässlich. Von besonderer Wichtigkeit ist, dass das Objectivbrettchen sowohl nach oben als auch nach unten soweit als nur möglich verschiebbar ist; eine seitliche Verschiebung des Objectivs wird fast niemals gebraucht und ist deshalb kein nothwendiges Erforderniss für einen guten Apparat. Die Visirscheibe muss um die horizontale Achse beweglich sein; viel weniger wichtig und meist entbehrlich ist die Beweglichkeit um die senkrechte Achse. Nothwendig ist die quadratische Bauart der Camera, so dass leicht Hoch- und Queraufnahmen zu machen sind. Auch die Uebereinstimmung der Visirscheibe mit den Cassetten ist wichtig.

Aufklappbare Doppelcassetten mit umlegbarem Schieber sind für Fachphotographen wohl das Empfehlenswertheste. Das Zwischenblech ist am besten von Eisen, nicht von Zink, welches zu weich ist und den schwarzen Lack nicht so fest hält wie Eisenblech. Wer viel Aufnahmen zu machen hat, thut gut, sich einen Wechselsack anzuschaffen.

Das zusammenlegbare Stativ soll, wenn die Camera nicht zu gross und schwer ist, mit einschiebbaren Beinen versehen sein, weil man oft in die Lage kommt, das Stativ niedriger zu machen. Bei grossen Cameras muss hinten eine verstellbare leichte Stütze angebracht werden. Eine Vorrichtung zum Horizontalstellen des Laufbrettes mit Schrauben ist, wenn sie angebracht werden kann, sehr wünschenswerth, weil die für viele Aufnahmen unbedingt nöthige Horizontalstellung der Camera ohne Schrauben oft recht lästig werden kann.

Diese Hinweise werden genügen, um beim Ankauf oder Bestellung von transportablen Apparaten das Beste zu wählen. Von eben so grosser oder noch grösserer Wichtigkeit ist für auswärtige Aufnahmen jeder Art die Wahl der

Objective.

Wie wichtig eine populäre Besprechung dieses Capitels für die Praktiker ist, beweisen die fast unaufhörlichen Anfragen darüber in den Fachblättern. Es ist natürlich hier nicht möglich, alle bis jetzt erschienenen Objectivarten anzuführen; ich kann mich nur mit den Hauptarten beschäftigen.

Die ersten Objective, mit denen Daguerre arbeitete, waren einfache Landschaftslinsen; weil diese aber nur mit kleinen Vorderblenden gebraucht werden konnten, so eigneten sie sich nicht zur Aufnahme lebender Objecte.

Erst als Petzval 1840 ein lichtstarkes, aus zwei achromatischen Linsen bestehendes Objectiv berechnet hatte, welches Voigtländer 1841 ausführte und in den Handel brachte, war es mit den damals noch wenig empfindlichen Platten und Papieren möglich, Personen zu photographiren.

Dieses heute noch für Portraitaufnahmen vorzügliche, aber unsymmetrisch gebaute Doppelobjectiv, welches ohne Blende bei freilich starker Bildfeldkrümmung ein scharfes Mittelbild gibt, und die einfache Landschaftslinse haben bis Ende der sechziger Jahre die Oberhand behalten. Die Vorderlinse dieses Portraitobjectivs diente, umgekehrt an die Camera geschraubt, zugleich als Landschaftsobjectiv.

Der erste bedeutende Fortschritt auf dem Gebiete der photographischen Optik war die Erfindung der Aplanate durch Steinheil in München im Jahre 1866. Man erkannte sehr bald, dass diese ersten, symmetrisch gebauten, aber, mit Petzval-schen verglichen, lichtschwächeren Objective für viele Aufnahmen, besonders für solche ausserhalb des Ateliers und für Reproductionen, besser waren als die Objective älterer Construction.

Die absolut richtige Zeichnung der Aplanate, vollkommen gerade Linien bis an die Ränder bei Copien von Architekturaufnahmen, sowie das geringe Volumen und der geringere Preis erwarben diesen Objectiven sehr bald eine grosse Menge Freunde. Nach diesem Typus gebaute Objective wurden nun massenhaft unter den verschiedensten Namen als neue Constructionen angeboten.

Wer es einigermassen konnte, schaffte sich für alle anderen Aufnahmen ausser Portraits, besonders für Aussenaufnahmen, Aplanate an. Und da dieselben bei gutem Lichte auch für Atelieraufnahmen, besonders für Gruppen, gut geeignet waren, fanden sie eine sehr weite Verbreitung.

Die lichtstärkeren Aplanate, welche Voigtländer in Braunschweig unter dem Namen Euryskope in den Handel brachte, verdrängten, besonders für Gruppenaufnahmen, theilweise sogar das Petzval'sche Portraitobjectiv aus dem Atelier.

Einige etwas früher als der Aplanat aufgetauchte Objectivconstructionen, wie z. B. das Orthoskop, das Triplet und das Pantoskop haben sich nicht so wie die Aplanate zu erhalten vermocht, obgleich jedes in seiner Art gute Eigenschaften hatte. So ist z. B. das Busch'sche Pantoskop als Special-Weitwinkelobjectiv für sehr kurze Enfernungen in Bezug auf präcise Zeichnung und Schärfe bis an die Ränder der Platte und bis zu 90 Grad Bildwinkel noch heute unübertroffen.

Der Lichtfleck in der Mitte des Bildes, die bedeutende Lichtschwäche und das schwierige Arbeiten, welche dieses Objectiv mit sich brachte, sind jedoch einer allgemeinen Anwendung und Verbreitung hinderlich gewesen.

So herrschte der Aplanat, resp. das Euryskop neben dem Petzval'schen Portraitobjectiv und der einfachen Landschaftslinse bei Fachleuten und Amateuren vor, bis der Anastigmat, dessen Vorläufer der Steinheil'sche Antiplanet war, erschien.

Die auf optischem Gebiete berühmte Firma Carl Zeiss in Jena brachte etwa 1890 die ersten anastigmatischen Objective in den Handel.

Bis dahin hatten alle Objective beim Arbeiten mit voller Oeffnung oder mit grossen Blenden mehrere unangenehme, gemeinsame Fehler, und zwar hauptsächlich eine oft recht störende Bildfeldkrümmung und den Astigmatismus. Letztere üble Eigenschaft ist die sehr verschiedene Schärfe oder eigentlich Unschärfe dicht bei einander befindlicher horizontaler und verticaler Linien am Rande des Bildfeldes. Beim Anastigmaten sind beide Fehler bis auf ein Minimum corrigirt. Ein Vergleich dieser neuen Objective mit älteren gleicher Brennweite und Lichtkraft fällt sehr zu Gunsten der ersteren aus, und zwar in so hohem Grade, dass man solche Leistungen in Bezug auf Bildschärfe bis zu 70 Grad Bildwinkel und noch mehr früher nicht für möglich gehalten hätte. Leider waren diese ersten Anastigmate unsymmetrisch gebaut, und es blieb nun noch die Symmetrie der Linsen, welche man beim Aplanaten erreicht und bald schätzen gelernt hatte, auch bei den Anastigmaten einzuführen übrig, um ein Objectiv von möglichst universaler Anwendbarkeit zu besitzen. Diese Aufgabe lösten, so viel mir bekannt ist, zuerst die von C. P. Goerz drei Jahre später (1893) der Oeffentlichkeit übergebenen Doppelanastigmate, welchen bald symmetrische Anastigmate von ähnlicher Construction und Leistung, das Voigtländer'sche Collinear und der Steinheil'sche Orthostigmat, folgten.

Ich habe mir bald nach Erscheinen der Zeiss'schen Anastigmate sowohl als auch der Goerz'schen Doppelanastigmate, einige derselben angeschafft und letztere nach und nach auf fünf vermehrt und circa 30 Stück Anastigmate verschiedener Herkunft (im Sommer 1897 einmal 14 Stück) mit einander verglichen, und ich kann nur sagen, dass ich die Anschaffung nicht bereut habe. Ich verwende diese Objective nicht nur mit bestem Erfolge für alle Aufnahmen ausserhalb des Ateliers, sondern auch im Atelier für Gruppen, Reproductionen und Vergrösserungen.

Was diese Objective z. B. für Gruppenaufnahmen leisten, das beweist die aus circa 100 Personen bestehende diesjährige Wanderversammlungsgruppe des Deutschen Photographenvereins, welche Herr B. Dettmann in Magdeburg mit einem Doppelanastigmaten Nr. 7 von Goerz auf Platte 30 X 40 mit Blende 48 (= $f/21,9$) aufgenommen hat. An den äussersten Köpfen, welche 33 $^1/_2$ cm von einander entfernt sind, ist, mit der Mitte verglichen, auch nicht der geringste Nachlass von Schärfe bemerkbar, was bei einer Brennweite von 36 cm vor Erfindung der Anastigmate unerreichbar war. Die Abblendung $f/21,9$ ist ja für eine Gruppe sehr bedeutend, musste aber wegen der sehr grossen Tiefe der Gruppe von vorn bis hinten (5 bis 6 m) so stark genommen werden, um alles scharf zu bekommen. Der Randschärfe wegen brauchte nur auf $f/11$ (Blende 12) abgeblendet zu werden.

Trotzdem diese Gruppe eine vorzügliche Leistung des Photographen und des Objectivs ist und auch einen guten Eindruck macht, so muss man aber doch sagen, dass hier aus der Noth eine Tugend gemacht worden ist, denn die Grösse der Platte, 30 X 40, und die Entfernung der äussersten Köpfe, 33 $^1/_2$ cm, ist für ein Objectiv von 36 cm Brennweite, gleichviel welchen Systems, entschieden zu gross. Construirt man sich die Bildweite (d. h. die Entfernung der Platte vom optischen Mittelpunkte), welche bei Aufnahme der Gruppe 37 cm betragen hat, und die Bildgrösse 33 $^1/_2$ cm auf Papier, so ergibt sich für diesen Fall ein Bildwinkel von 48 Grad und eine Verdickung der Personen (und Verbreiterung der Köpfe) an den Seiten des Bildes von ziemlich genau $^1/_{10}$, was unbedingt bemerkbar sein muss. Bei der Kleinheit der Figuren im Vordergrunde von 5 bis 6 cm und dem Hintergrunde von 3 bis 4 cm fällt diese Verzerrung indes weniger auf, zumal bei unbekannten Personen; sehr auffällig wird es aber, wenn die Figuren doppelt so gross und dem Beschauer bekannt sind. Es ist deshalb gerathen, bei Aufnahmen von Gruppen die Personen auf dem Bilde nie weiter als $^2/_3$ oder höchstens $^3/_4$ der Brennweite aus einander zu bringen; das wäre in diesem Falle 24 cm, wobei die Verbreiterung der Köpfe nur halb so viel, aber doch noch $^1/_{20}$ beträgt. Die grösste Platte für Gruppenaufnahmen mit Doppelanastigmat Nr. 7 wäre also 24 X 30 cm, wenn man das Objectiv nicht überanstrengen und möglichst wenig Verzeichnung am Rande haben will. Der Bildwinkel beträgt in diesem Falle, nur die wirkliche Gruppe, nicht die Platte gerechnet, 36 Grad, und dieser Winkel sollte für Gruppenaufnahmen nicht überschritten

werden. Ausser der vorzüglichen Randschärfe, selbst mit voller Oeffnung, ist beim Arbeiten mit anastigmatischen Objectiven die Ebenheit des Bildes von Wichtigkeit, weil man die Gruppe nicht bogenförmig aufzustellen braucht und dadurch die Seitenfiguren nicht zu gross bekommt. Die kleine Verbreiterung an den Seiten kann man dadurch unauffällig, ja sogar erwünscht machen, dass man zu schlanke Personen dorthin und die dicken in die Mitte bringt. Kann man also bei Gruppen, wenn das Beste geliefert werden soll, nicht über 36 Grad Bildwinkel ($^{3}/_{3}$ der Brennweite) hinausgehen und demnach die Leistung der Anastigmate nicht ausnutzen, so ändert sich das sehr bei der Aufnahme aller anderen Aussenarbeiten, wie Landschaften, Architekturen, Innenaufnahmen (Interieurs) u. s. w., indem man bei passender Abblendung und Stellung bis zu 70 Grad Bildwinkel und mehr gehen kann. In der Regel wird man sich aber mit 60 Grad begnügen, um, wenn es die Entfernung vom Objecte gestattet, auch hier zu bedeutende Verzerrungen an den Seiten des Bildes zu vermeiden.

Unter den vielen, jetzt unter allen möglichen Namen angepriesenen Objectiven kann ich hier nur noch die Satzlinsen oder Objectivsätze und den neuerlich angepriesenen Triple-Anastigmat kurz erwähnen.

Die jetzt so viel angebotenen Objectivsätze sind unbestritten bequem, da man in kleinem Raum und für relativ wenig Geld gewissermassen eine ganze Reihe von einfachen und zusammengesetzten Objectiven zur Verfügung hat, welche gestatten, von demselben Standpunkte aus verschieden grosse Bilder desselben Gegenstandes aufzunehmen; sie eignen sich besonders für Amateure, können aber auch dem Fachphotographen, der nicht mit einer Reihe von Objectiven ausgerüstet ist, manchmal gute Dienste leisten. Es ist jedoch zu bedenken, dass man es einestheils nur mit einfachen Landschaftslinsen und anderntheils mit unsymmetrischen Doppelobjectiven zu thun hat, an welche natürlich nicht die höchsten Ansprüche gestellt werden dürfen, welchen heute die Anastigmate genügen. Die einfachen Linsen geben zwar, richtig angewandt, besonders plastische Bilder, weil sie nur zwei spiegelnde Flächen haben, aber sie können nur mit kleinen Blenden verwandt werden, denn die Bildschärfe nimmt nach dem Rande zu schnell ab, und dann geben sie alle geraden Linien am Rande des Bildes gekrümmt wieder. Wer mit solchen Satzlinsen sicher arbeiten will, muss sich auch eine Tabelle über die genauen Brennweiten der einzelnen Linsen und Combinationen derselben, sowie über die sehr verschiedenen

Lichtstärken mit jeder Blende machen, eine Arbeit und Unbequemlichkeit, welche für Viele nicht gering ist.

Wenn ich nicht irre, haben sich Professor H. W. Vogel und Professor Bruno Meyer in ähnlicher Weise über Objectivsätze ausgesprochen und den Fachmännern mehr die fertigen Objective empfohlen, wenn es sich um beste Arbeiten handelt.

Ich würde nun, da es weder der Raum gestattet, noch mir möglich ist, alle existirenden Objectivarten zu besprechen, diesen Abschnitt beschliessen können, wenn nicht einige Anfragen betreffs des jetzt empfohlenen Triple-Anastigmaten an mich ergangen wären.

Dieser Objectivtypus, jetzt Triple-Anastigmat, ursprünglich aber Cooke lens genannt, ist eine englische Erfindung und wird in Deutschland von Voigtländer fabricirt und in den Handel gebracht.

Ich habe zwei Exemplare von 15 und 18,5 cm Brennweite probirt, und mit Doppelanastigmaten ähnlicher Brennweite und Oeffnung, nachdem die Vergleichsobjective vorher auf gleiche Lichtstärke gebracht waren, sehr sorgfältig verglichen. Das Resultat ist, dass der Triple-Anastigmat ein gutes Objectiv für alle Aussenaufnahmen und auch bei gutem Licht für Aufnahmen im Atelier und für Reproductionen ist, dass er aber mit voller Oeffnung oder grossen Blenden vom Doppelanastigmaten entschieden übertroffen wird. Jedenfalls leisten die Triple-Anastigmate bedeutend mehr als die Aplanate. In einem englischen Prospecte sagt ein hervorragender Fachmann, dass nun die Deutschen in der photographischen Optik überflügelt seien. Dieser Herr hat wahrscheinlich die besten deutschen Objective noch nicht in den Händen gehabt, denn wenn man auch der Leistung des Triple-Anastigmaten alle Gerechtigkeit widerfahren lässt, so kann von einer Ueberflügelung der deutschen Objective doch noch nicht die Rede sein. Einfacher ist ja die Construction, denn der Triple-Anastigmat besteht aus drei einfachen, nicht verkitteten Linsen, zwei biconvexen und einer biconcaven Linse, und da diese zusammen viel dünner sind, als die Linsen der deutschen Anastigmate, so wird seine grössere Lichtstärke bei gleichem Oeffnungswinkel, mit anderen Objectiven verglichen, als ein besonderer Vorzug gerühmt. Leider habe ich diesen Vorzug nicht constatiren können, obgleich ich mich ernstlich mit diesem Vergleiche beschäftigt habe. Sollte ein kleiner Unterschied in der Lichtstärke zu Gunsten der Cooke-Linse dennoch bestehen, so ist er im Vergleich mit den Doppelanastigmaten so gering, dass er für die Praxis keine Bedeutung hat. Nicht verhehlen dürfen wir uns aber, dass die sechs spiegelnden

Flächen, welche man an den Petzval'schen Portraitobjectiven so oft getadelt hat, beim Triple-Anastigmaten wiederkehren, während die modernen Doppelobjective (das Planar ausgenommen) sämmtlich nur je vier spiegelnde Flächen besitzen. Noch hervorheben will ich, dass die Triple-Anastigmate erheblich billiger sind als die Anastigmate deutscher Erfindung.

Nachdem ich nun den photographischen Apparaten eine Besprechung gewidmet habe, komme ich zu einem ebenfalls wichtigen Abschnitte, nämlich zur

Aufsuchung des Standpunktes,

sowie Auswahl des Objectivs und der Plattengrösse. Ist eine auswärtige Aufnahme bestellt, so ist es, wenn sicher etwas Gutes geleistet werden soll, immer nöthig, sich vorher an den Aufnahmeort zu begeben und den Standpunkt des Apparates, das zu benutzende Objectiv, die Plattengrösse und die Zeit der besten Beleuchtung kennen zu lernen. Man braucht, wenn das geschehen ist, dann keine unnöthigen Apparate mit zu schleppen, und es wird auch an nichts Nöthigem fehlen.

Um diese vorläufigen Feststellungen auf einfache und sichere Weise ausführen zu können, bedarf man eines Iconometers (deutsch Bildmesser) oder Standpunktsuchers, und von diesen ist der in jeder Hinsicht beste der von P. Baltin und Toepfer, welcher im „Jahrbuch für Phot. f. 1889", S. 343 abgebildet und empfohlen wurde. Dieses sehr nützliche und praktische Instrumentchen besteht aus einem kleinen Diopter und einem zusammenlegbaren Stahlrähmchen von 5×7 cm im Lichtenraum, welches auf einer in Millimeter getheilten vierkantigen Metallröhre verschiebbar ist. Zusammengelegt ist es nicht grösser als ein langer Bleistift. Mit Hilfe einer kleinen Tabelle, die man sich durch eine einfache Rechnung leicht anfertigen kann, lässt sich mit diesem Standpunktsucher genau der Ort und das Objectiv bestimmen, wo der Apparat stehen muss, wenn die Bildgrösse vorgeschrieben ist. Ist dagegen der Standpunkt bestimmt, von welchem aus die Aufnahme gemacht werden soll, so lässt sich ebenso leicht die Plattengrösse und das nöthige Objectiv vorher bestimmen.

Die Rechnung ist ein einfaches Regeldetri-Exempel, denn es verhält sich die gewünschte Bildgrösse (Bildbreite) zur Brennweite des Objectivs wie 7 cm (das ist die innere Breite des Stahlrähmchens) zur Entfernung des Rähmchens vom Diopter. Ist z. B. die Brennweite des Objectivs 21 cm und die Bildbreite $14^1/_2$ (Cabinet), so stellt sich die Rechnung so: $14{,}5 : 21 = 7 : x$. x ist hier 10,1, das ist also die Entfernung

des Stahlrähmchens vom Diopter. Das Rähmchen wird also für diesen Fall auf 10,1 cm der vierkantigen Röhre des Iconometers gestellt.

Dieses äusserst bequeme und nützliche Instrument ist nebst Beschreibung für 6 Mark vom Mechaniker O. Toepfer in Potsdam zu beziehen. Es sollte in keinem photographischen Atelier fehlen.

Hat man diesen Sucher einmal nicht bei sich und will von irgend einer Ansicht, die man aufzunehmen beabsichtigt, wenigstens ungefähr wissen, von wo aus die Aufnahme geschehen muss, so kann man sich mit Hilfe eines beliebigen Stückes Papier einen Standpunktsucher sofort selbst machen, wenn man einen Gesichtswinkel von 60 Grad annimmt, indem man das Papier so zusammenbricht, dass ein gleichseitiges Dreieck entsteht. Jeder Winkel dieses Dreiecks ist 60 Grad, und es ist nun leicht, wenn es horizontal dicht an ein Auge gehalten wird, durch Visiren über zwei Seiten zu sehen wie viel von der Ansicht auf die Platte kommt oder wo man sich hinzustellen hat, um gewisse Gegenstände mit hinein zu bringen. Wenn man das Rähmchen des Iconometers auf 61 mm stellt, hat man 60 Grad Bildwinkel und kann nun mit Hilfe der Tabelle ungefähr das Nöthige feststellen. Auch die Faust kann, wenn man bei ausgestrecktem Arme über die beiden Seitenkanten derselben nach dem aufzunehmenden Objecte hin visirt, zur ungefähren Bestimmung des Bildwinkels dienen. Bei den meisten Menschen deckt die Faust 10 Grad, also kann man, an der einen Seite des Objects anfangend und die Faust immer um ihre Breite versetzend, 10 Grad zu 10 Grad fügen und so den Bildwinkel des Objects bestimmen. Um diese Vorherbestimmungen machen zu können, ist es unbedingt nöthig, die Brennweiten seiner Objective genau zu kennen. Diesem Bedürfnisse sind schon seit Jahren die Fabrikanten der neuesten Objective nachgekommen, indem sie auf jedem Exemplare die äquivalente Brennweite sowohl, als auch die Lichtstärke bei voller Oeffnung, d. h. das Verhältniss dieser zur Brennweite, eingraviren lassen. Dies ist ein bedeutender Fortschritt, denn selbst bestimmt sich die übergrosse Mehrzahl der Photographen die Brennweiten ihrer Objective doch nicht, obgleich die Methoden dazu in den Fachschriften schon hundertmal beschrieben worden sind und schon sehr oft darauf aufmerksam gemacht worden ist, welchen Nutzen die Kenntniss der Brennweiten gewährt. Ich will nur ein paar Beispiele anführen. Ich habe öfters in einer grossen Möbelfabrik feine Möbel aufzunehmen, wobei das genaue Verhältniss der Grösse des Bildes zum Objecte vorher

angegeben wird. Z. B. soll ein Schrank in $^1/_{10}$ Naturgrösse aufgenommen werden. In diesem Falle muss das Objectiv $10+1=11$ Brennweiten von der Mitte des Schrankes entfernt sein. Das Objectiv, ein Anastigmat, hat 48,3 cm Brennweite; also muss es $11 \times 48{,}3$ cm, das sind 5,31 m, von dem Möbel entfernt sein, welche Entfernung ich mittels eines Bandmaasses vom Schrank bis zum Blendenringe abmesse. Der Standpunkt des Apparates ist also schon vor der Einstellung sicher bestimmt, und infolgedessen jede weitere Messung auf der Visirscheibe und am Möbel selbst überflüssig, was die Arbeit sehr bedeutend erleichtert und abkürzt. Also auch hier eine Vorherbestimmung des Standpunktes. Ein zweites Beispiel, wobei ebenfalls viel Zeit und Mühe gespart wird, ist das folgende. Es bringt Jemand ein Visitbrustbild und ein grosses Brustbild auf 30×40-Platte; das erstere soll genau zum zweiten passend vergrössert werden. Es werden die beiden Köpfe genau nach Millimetern gemessen: der kleine ist 25 mm und der grosse 130 mm gross, mit 25 in 130 dividirt gibt 5,2, also beträgt die nöthige Vergrösserung 5,2 Mal. Mit dieser Zahl hat man in die Brennweite des Objectivs, welches man für die Vergrösserung zu benutzen gedenkt, zu dividiren und den Quotienten zur Brennweite zu addiren; dies ist die genaue Entfernung des Blendenringes (bei symmetrischen Objectiven) vom Bilde. Das Objectiv hat 26 cm Brennweite; mit 5,2 hinein dividirt gibt 5 cm; dies zu 26 addirt ist 31 cm, welches die genaue Entfernung des Bildes vom Blendenringe ist.

Um dies genau messen zu können, schneidet man sich einen etwa 3 cm breiten und 31 cm (genau) langen Cartonstreifen, welcher zur Abmessung dieser Entfernung viel geeigneter ist als der Maassstab selbst, mit welchem man der Camera wegen nicht genau messen kann. Die Länge der Vergrösserungscamera ergibt sich nun beim Einstellen von selbst; wer sich aber dies auch berechnen will, wird die Brennweite 26 cm mit $5{,}2+1$, also mit 6,2, multipliciren, wobei wir 161,2 cm erhalten, welches die Entfernung der Visirscheibe vom Blendenringe ist. Zu einer solchen Berechnung ist es aber nöthig, die Brennweite seines Objectivs genau selbst zu bestimmen, wenn keine Fehler vorkommen sollen, denn die Angaben der Optiker auf dem Objectiv sind nicht immer genau richtig, weil es äusserst schwierig, ja fast unmöglich ist, in der Praxis der Objectivfabrikation vor der Fertigstellung die Brennweite genau anzugeben; sie wird sehr oft um $^1/_4$ cm bis 1 cm mehr oder weniger betragen, ohne dass daraus dem Fabrikanten ein Vorwurf zu machen ist.

Von ebenfalls grosser Wichtigkeit ist es, bei Aufsuchung des Standpunktes zugleich die Zeit der besten Beleuchtung zu ermitteln. Dazu dient zweckmässig, weil die Sonne nicht immer scheint, ein kleiner Taschencompass, nach welchem man leicht bestimmen kann, um welche Zeit von rechts oder links die Sonne den zu photographirenden Gegenstand ungefähr in einem Winkel von 45 Grad bescheint. Natürlich werden die näheren Verhältnisse oft eine Aenderung dieser Regel zulassen oder nöthig machen. Auch die künstlerische Anlage des Photographen wird dabei ein wichtiges Wort mitzusprechen haben.

Wir wenden uns nun nach diesen Betrachtungen zum rein Technischen und widmen eine kurze Zeit den

Trockenplatten,

welche für Aussenaufnahmen die besten sind. Wenn es sich nicht etwa um Momentaufnahmen handelt, sind die höchstempfindlichen Trockenplatten für Aussenaufnahmen nicht zu empfehlen, weil sie leicht überexponirt werden und dann flaue Bilder geben. Aber auch sehr kräftige Platten mit glasigen Durchsichten in den Schatten, wie sie von Manchen für Landschaften benutzt werden, sind nicht die besten, es sei denn, dass sehr monotone Objecte aufzunehmen sind. Mit solchen sogenannten (harten) Landschaftsplatten bekommt man, wenn sie nicht farbenempfindlich gemacht sind, und auch dann noch, sehr schlechten, viel zu dunkeln und in den Schatten unklaren Baumschlag, wie man ihn so häufig auf Landschaftsphotogrammen sieht. Das Richtige also liegt in der Mitte; eine gut empfindliche, nicht hart arbeitende Platte ist die beste. Aber auch eine solche, für gewöhnliche Fälle im Atelier tadellos arbeitende Platte wird nicht immer, wenn es sich um beste Arbeiten handelt, für Aussenaufnahmen ausreichen. Für landschaftliche Aufnahmen, insbesondere für solche mit viel Grün oder mit Fernsicht, sollten immer farbenempfindliche Platten Verwendung finden. Entweder kauft man sich solche, und zwar am besten Silber-Eosinplatten, oder man macht sich einige durch Baden in Erythrosinsilber-Lösung selbst farbenempfindlich. Das Recept zu einer solchen Farblösung habe ich im „Phot. Kalender" 1898, S. 177 angegeben, es lautet:

Erythrosinlösung 1:500 in destillirtem Wasser . 90 ccm,
salpetersaure Silberlösung 1:500 . . . . . . 90 „
werden gemischt.

Der entstandene Niederschlag von Erythrosinsilber wird abfiltrirt und so lange mit destillirtem Wasser auf dem Filter

gewaschen, bis es anfängt röthlich abzulaufen. Nach gutem Abtropfen wird das Filter mit dem Niederschlag in eine tarirte Flasche gesteckt und destillirtes Wasser zugegossen, bis alles 1080 g netto wiegt. Nun wird tüchtig geschüttelt und Ammoniak zugesetzt (2 ccm von 0,91 genügen), bis der Niederschlag völlig gelöst ist. Jetzt filtrirt man und entfernt auf diese Weise das alte Filter. In dieser Lösung werden die Platten genau eine Minute gebadet und in absolut dunklem Raume getrocknet. In diesem Bade farbenempfindlich gemacht, halten sich die Platten 14 Tage lang brauchbar. Es beruht darauf, dass das Erythrosinsilberbad kein überschüssiges salpetersaures Silber enthält, welches das schnelle Verderben der Platten verschuldet.

Vielleicht noch wichtiger als die farbenempfindlichen Platten sind für viele Aufnahmen ausserhalb des Ateliers die lichthoffreien Platten, und doch habe ich mich bis in die allerletzte Zeit häufig überzeugt, dass sie viele Collegen nicht anwenden, obgleich mit diesen Platten bei Aufnahmen mit grossen Lichtcontrasten, als z. B. Gruppen mit weissen Kleidern, Landschaften und Architekturaufnahmen mit in den hellen Himmel hineinragenden Bäumen, Thürmen u. s. w., und bei Innenaufnahmen mit hellen Fenstern auf dem Bilde sehr viel bessere Resultate erreicht werden, als mit gewöhnlichen Platten. Wer sich nicht deutsche Sandellplatten oder Isolarplatten, welches gute lichthoffreie Platten sind, kaufen will, weil er vielleicht zu wenig davon braucht, sollte doch nicht unterlassen, sich selbst solche Platten herzustellen, was sehr leicht und schnell ausführbar ist. Ich verweise auf meinen Artikel „Lichthöfe im Atelier“ im „Jahrbuch für Phot. f. 1896“, S. 168, will aber hier nochmals bemerken, dass der dort beschriebene und empfohlene Hinterguss mit Aurincollodion doch immer noch das einfachste Verfahren zur Herstellung solcher lichthoffreien Platten ist, denn eine Viertelstunde nach dem Hintergiessen sind diese Platten schon fertig zum Gebrauch.

Sind übrigens, wie es bei Interieuraufnahmen manchmal vorkommt, sehr helle Fenster neben dunklen Zimmerwänden, welche einer langen Exposition bedürfen, aufzunehmen, so sind auch die besten lichthoffreien Platten nicht immer im Stande, Vollkommenes zu leisten, weil die Ueberexposition der Fenster dann zu gross ist. In solchen Fällen kann man sich helfen, indem man zur Aufnahme desselben Bildes das Tageslicht und Blitzlicht zugleich benutzt. So hatte ich z. B. ein dunkelbraun getäfeltes Zimmer mit Fenstern mit Glasmalerei zu photographiren; es war aber zur Bedingung gemacht, dass sowohl die Fenster, als auch die Einzelnheiten

des dunklen Zimmers gut auf dem Bilde ausgeprägt sein müssten. Hätte ich, selbst mit den besten lichthoffreien Platten, bei Tageslicht so lange exponirt, bis die dunkelbraunen Zimmerwände ausexponirt gewesen wären, so wären die Fenster einige hundert Mal überexponirt, natürlich ohne alle Details der Malerei gewesen. Ich exponirte deshalb auf die von aussen durch das Tageslicht erleuchteten gemalten Fenster nur einige Secunden, liess sofort einen starken Magnesiumblitz los und schloss das Objectiv. Das Resultat war dem Wunsche des Bestellers vollkommen entsprechend. In einem anderen Falle wurde das Innere eines 40 m langen Schuppens aufgenommen, in dessen Mitte eine Samenreinigungsmaschine in einem besonderen Bretterverschlage stand, so dass die Maschine im Vergleich zu dem Hauptraume des Schuppens vollständig dunkel war, aber trotzdem auf dem Photogramm in allen Einzelnheiten genau abgebildet sein sollte. Hier wurde entgegengesetzt zu dem vorigen Falle der Hauptraum bei Tageslicht und am Ende der Exposition die Maschine mit Blitzlicht aufgenommen, und beides war auf derselben Platte gut geworden.

Nachdem über die empfindlichen Platten das Wichtigste gesagt worden ist, wenden wir uns, obgleich es wohl Vielen als überflüssig erscheinen mag, zum

Einstellen

des Bildes auf der Visirscheibe. Als Hauptregel für fast alle Aussenaufnahmen gilt, wenn der Standpunkt des Apparates endgültig festgestellt ist, das Horizontalstellen des Cameralaufbrettes und die Verticalstellung der Visirscheibe. Nun stellt man vorläufig mit der ganzen Oeffnung scharf ein, dreht die Camera so, dass die Grenzen des Bildes von rechts und links festgestellt sind, und dann regelt man durch Hinauf- und Hinunterschieben des Objectivbrettchens die waagerechten Grenzlinien des Bildes. Besonders bei Innenaufnahmen, Architekturen und Landschaften mit Gebäuden ist auf die Horizontalstellung des Laufbrettes, resp. Verticalstellung der Visirscheibe genau zu achten, wenn die senkrechten Linien auf dem Bilde parallel kommen sollen, was für correcte derartige Aufnahmen heute unbedingt nothwendig ist, denn es zeigt immer von einer Lässigkeit des Photographen, wenn die senkrechten Linien der Natur nicht auch alle parallel auf dem Bilde sind, deshalb ist es immer nöthig, eine Wasserwaage mitzunehmen oder, wenn man diese zufällig vergessen hat, mittels eines improvisirten Lothes (ich benutze dazu meine Taschenuhr an einer schwarzen Schnur) die Visirscheibe

senkrecht zu stellen. Hat man bei kurzer Entfernung einen sehr hohen Gegenstand aufzunehmen, welcher trotz möglicher Hochschiebung des Objectivs doch noch nicht ganz in das Bildfeld kommt, so ist man genöthigt, die Camera schräg nach oben zu richten, wodurch natürlich die senkrechten Linien nach oben zusammengehen. Man stellt in diesem Falle die Visirscheibe senkrecht und erhält so wieder parallele Linien, aber oben und unten einen Mangel an Schärfe, weil die optische Achse nun nicht mehr senkrecht zur Visirscheibe steht, und ist deshalb genöthigt, mit sehr kleiner Blende zu arbeiten, wodurch die Unschärfe wesentlich gemildert oder fast aufgehoben wird. Jetzt erst, nachdem alles Andere besorgt ist, kommen wir zur wirklichen Scharfstellung des Bildes auf der Mattscheibe der Camera.

Man sollte meinen, dass hierüber kein Wort zu verlieren sei, da wohl jeder Praktikus das Scharfstellen schon als Lehrling gelernt und dann so und so viele Jahre geübt hat. Nimmt man indes die Sache ganz genau und betrachtet die Erfolge in Wirklichkeit, so stellt sich doch nicht selten heraus, dass die Einstellung bei Gegenständen von bedeutender Tiefe besser hätte sein können, oder wie man sich auszudrücken pflegt, die Vertheilung der Schärfe keine richtige war. Ein Beweis dafür ist auch die Thatsache, dass oft zwei verschiedene Personen dieselbe Ansicht verschieden scharf einstellen, woran nicht die Verschiedenheit der Augen (grössere oder geringere Weit- oder Kurzsichtigkeit) die Ursache sein kann; denn das Bild auf der Visirscheibe ist ein objectives, was Jeder, der überhaupt scharf und unscharf zu unterscheiden vermag — ob mit oder ohne Lupe ist gleichgültig — gleich scharf zu stellen die Fähigkeit besitzen muss. Wir müssen uns hier vielmehr klar machen, was bei einem Gegenstande von grosser Tiefe, z. B. einer Landschaft mit Vorder-, Mittel- und entferntem Hintergrunde, scharf zu stellen ist, um ein Bild möglichster Schärfe aller Entfernungen zu erhalten, welches den günstigsten Eindruck auf den Beschauer hervorbringt. Im Allgemeinen wird man sagen, dass in einem solchen Falle auf den Mittelgrund scharf einzustellen ist, weil dann Vorder- und Hintergrund auch noch brauchbar scharf kommen, wenn eine kleine Blende eingesetzt wird. Diese Praxis wäre richtig, wenn die Verschiebung der Visirscheibe vom Mittel- zum Vordergrund, und vom Mittel- zum Hintergrund gleich wäre; da aber die erstere viel grösser ist als die letztere, so folgt daraus, dass bei der Einstellung auf den Mittelgrund der Hintergrund unnöthig und der Vordergrund nicht genügend scharf werden kann, und das muss einen

unbefriedigenden Eindruck hinterlassen, während der umgekehrte Fall schon viel günstiger wirkt, ohne dass er ganz richtig zu sein braucht, denn wenn so auf die nächsten Gegenstände der Ansicht eingestellt wird, dass noch nähere Gegenstände auch noch genügend scharf im Bilde erscheinen würden, so wird entschieden der Mittel- und Hintergrund darunter an Schärfe einbüssen. Es wird also das Richtigste sein, mit einer mittleren Blende zwischen Vorder- und Mittelgrund so einzustellen, dass beide noch genügend scharf sind, und dann mit einer genügend kleinen Blende die Aufnahme zu machen. Diese letztere Regel hört sich ganz gut an und ist theoretisch auch vollkommen richtig, aber bei der Ausführung doch nicht so leicht wie es scheint; denn wo und wie weit ist denn der Mittelgrund und wo der am schärfsten einzustellende Gegenstand? Dies beruht doch zum Theil nur auf Schätzung, die recht verschieden ausfallen kann. Ganz sicher ist aber, wenn auch etwas umständlich, eine von Dr. Stolze gegebene Regel. Sie lautet wörtlich:

„Um ein Objectiv in Bezug auf Tiefe der Schärfe und Lichtkraft aufs Vollkommenste auszunutzen, stellt man zunächst mit der Staubblende (ganzer Oeffnung) aufs Sorgfältigste den hintersten Punkt ein, welcher noch scharf erscheinen soll, bei Landschaften also die Ferne, schiebt dann die in Aussicht genommene Gebrauchsblende ein und untersucht mit der Lupe, bei welchem Punkte die Tiefe der Schärfe vorn aufhört. Dann setzt man wieder die Staubblende ein, stellt den eben gefundenen Punkt aufs Sorgfältigste ein, schiebt die Gebrauchsblende ein und macht nun die Aufnahme. — Der Erfolg ist um so vollkommener, je anastigmatischer das Objectiv und je geebneter das Bildfeld ist."

Dr. Stolze sagt weiter hierzu: „Ein ganz besonderer Vorzug dieses Verfahrens liegt darin, dass es die beste Schärfe nicht auf die Ferne und den Mittelgrund, sondern auf den Vordergrund legt, der vermöge seiner kräftigen Schatten die höchste Schärfe erfordert, während sie in der Ferne infolge der Luftperspective gar nicht zur Geltung kommt. — Bei Innenräumen tritt an die Stelle der wirklichen Ferne der fernste sichtbare Punkt. Sonst ist alles ebenso."

Ich habe eben gesagt, dass die Dr. Stolze'sche, soeben wörtlich wiedergegebene Einstellungsregel „ganz sicher" sei, das beste Ergebniss zu erlangen. Das ist sie auch, wenn die Bedingungen dazu, „die sorgfältigste Einstellung" der angegebenen Punkte und die Auffindung des schärfsten Punktes im Mittelgrunde bei Anwendung der Gebrauchsblende, tadellos ausgeführt werden. Das ist aber in der Praxis gar nicht so

leicht wie es sich anhört, denn mit einer kleinen „Gebrauchsblende“, welche ein ziemlich lichtschwaches Bild auf der Visirscheibe zur Folge hat, ist es sehr schwer, diesen schärfsten Punkt herauszufinden, und das Resultat bleibt doch immer von der ausführenden Person abhängig. Jedenfalls ist diese Besprechung nicht überflüssig gewesen, denn sie ist sicher geeignet, über die beste Einstellung nachzudenken und sich das Beste daraus zu entnehmen.

Ehe ich diesen Abschnitt schliesse, möchte ich noch auf eine wichtige Vorsichtsmaassregel aufmerksam machen, welche, schon oft vorgekommen, nachträglichem Aerger vorbeugt. Es kann nämlich, wenn die Einstellung des Objectes, sei es Landschaft, Gruppe, Innenraum und dergl., auf das Sorgfältigste gemacht worden ist, beim Einsetzen der Cassette oder Aufziehen des Schiebers leicht vorkommen, dass sich die Camera etwas verschiebt und dann an einer Seite des Bildes wichtige Sachen fehlen, während an der anderen Unerwünschtes hinzu kommt. Um dies zu vermeiden, visire ich vor Einsetzen der Cassette über eine Kante der Camera und merke mir den Punkt am Aufnahmeobjecte, wo die Visirlinie hintrifft. Ein nochmaliges schnelles Visiren über dieselbe Kante kurz vor der Aufnahme gibt Aufschluss, ob die Camera noch richtig steht.

Die Exposition

kann nun vorgenommen werden, wenn wir schon über die Zeitdauer derselben schlüssig geworden sind. Sind wir im Atelier meistens über die Belichtungszeit im Klaren, so ist dies doch oft anders bei Aussenaufnahmen, und ich irre wohl nicht, wenn ich sage, dass die Expositionszeit schon manchem Fachmanne schwere Sorge bereitet hat, wenn draussen aussergewöhnliche und nicht wiederholbare Aufnahmen zu machen sind. Die Zeitschriften kündigen zwar eine Menge Expositionsmesser an, von welchen einige sogar als unfehlbar bezeichnet werden; aber alle basiren auf gewissen Voraussetzungen, von welchen die Berechnung oder Stellung dieser Instrumente abhängig ist, und gerade diese Voraussetzungen zu bestimmen ist die Hauptsache; die Expositionsmesser sind eigentlich nur Rechenknechte und deshalb doch nicht so unbedingt zu verwerfen, wenn auch im Allgemeinen die Fachphotographen wenig Neigung dafür haben und sich lieber auf die Erfahrung und Schätzung verlassen. Es kommen in der Praxis aber doch Fälle vor, wo uns alle Erfahrung im Stiche lässt. So hatte ich vor drei Jahren den Auftrag erhalten, in einer Dorfkirche den vor dem Altar stehenden Sarg einer jungen Gräfin, oder genauer gesagt, das Innere der Kirche

mit dem geschmückten Sarge aufzunehmen; als Zeit waren nur zwei Stunden, von 11 bis 1 Uhr frei; gleich darauf fand die kirchliche Feier und das Begräbniss statt. Als ich gegen 10 Uhr (an einem sehr trüben Octobertage) die Kirche betrat, war das Innere durch ganze Wagenladungen von Fichten, die zur Ausschmückung an alle Säulen und Bänke und um den Altar herum angenagelt waren, so dunkel gemacht, dass mir aller Muth verging und ich am liebsten den Auftrag aufgegeben hätte, denn das einzig verwendbare Tageslicht kam ganz von vorn durch die hinter dem Altare befindlichen hohen Fenster, welche mit auf das Bild kommen sollten. Eine Vorherbesichtigung hatte, weil es an Zeit fehlte und ich eine Stunde mit der Bahn fahren musste, nicht stattfinden können; ich wusste aber durch den Besteller, dass der Altar mit den hohen Kirchenfenstern aufgenommen werden sollte. Dass die Seitenfenster der Kirche durch die Gallerie und die Tannen ganz verdeckt sein würden, hatte mir der Besteller nicht gesagt, weil er selbst es nicht wusste.

Mit Aurincollodion hintergossene Platten hatte ich selbstverständlich mitgenommen, und aus besonderer Vorsicht auch noch zwei Fläschchen mit fertig gemischtem Entwickler und eine extra zur Plattengrösse gemachte Weissblechschale, um nöthigenfalls irgendwo die erste Platte zu entwickeln. Ich machte eine Aufnahme mit Blende *f*/15,5 D.-Anast. Nr. 5 in zwei Minuten und entwickelte unter der Chortreppe in einem finsteren Winkel, spülte in einem Eimer mit Wasser ab und betrachtete, schnell ans Tageslicht tretend, die Platte, welche offenbar noch zu kurz exponirt war. Ich konnte daraus aber schliessen, dass vier Minuten für die anderen Aufnahmen genügen würden, was auch der Fall war. Die Bilder gefielen dann so, dass über 100 Stück bestellt wurden. Ohne Hinterguss und ohne Probe-Entwicklung wäre ein unbedingter Misserfolg das Resultat gewesen. Dies war ein aussergewöhnlicher Fall; sonst mache ich auch ausserhalb keine Probe-Entwicklung, sehe aber die Notizen vorher an, die ich mir über allerlei Aussenaufnahmen gemacht habe, was mir gute Anhaltspunkte gibt, und dann befolge ich die Vorsicht, dass ich zuerst immer zwei Aufnahmen mit derselben Belichtungszeit, die aber sicher nicht zu kurz sein darf, mache. Zu Hause entwickle ich erst eine dieser Aufnahmen, wasche und fixire, und betrachte sie dann kritisch bei Tageslicht. An dem mit Normalentwickler hergestellten Negative sehe ich dann, wenn es nicht normal ist, wie ich die zweite Aufnahme zu entwickeln habe, und habe so fast niemals einen Misserfolg. Ich kann dieses Verfahren bestens empfehlen, und

wie dies ziemlich sicher zu erreichen ist, wird uns eine Betrachtung zeigen über

die Entwicklung.

Es ist eine längst bekannte Thatsache, dass sich mit allen bis jetzt bekannten Entwicklern, wenn man sich an sie gewöhnt hat und sie mit Sachkenntniss anwendet, gute Resultate erzielen lassen; aber ebenso bekannt dürfte es auch sein, dass die verschiedenen Entwicklersubstanzen und Vorschriften auch alle ihre Eigenheiten haben, welche sie für diesen oder jenen Zweck mehr oder weniger geeignet machen.

Sehen wir heute einmal von dem bekanntesten und sicher sehr guten Eisenentwickler ab, da es überflüssig wäre, jetzt noch darüber zu sprechen, und schenken, soviel es der Raum gestattet, den organischen Entwicklern einige Aufmerksamkeit.

Wir können diese in zwei Gruppen theilen, und zwar in langsame und schnelle Entwicklersubstanzen.

Zu den ersteren gehören: Hydrochinon, Brenzcatechin, Glycin und Pyrogallol, zu den schnellen: Eikonogen, Metol, Paramidophenol (Rodinal), Amidol und Reducin. Das Ortol steht etwa zwischen beiden. Die übrigen neuesten Entwickler sind mir bis jetzt praktisch noch unbekannt.

Da ich mich nicht nur auf sehr umfangreiche selbstgemachte Versuche, sondern auch auf die Aussprüche photographischer Autoren stütze, so darf ich wohl behaupten, dass die schnellen oder sogenannten Rapidentwickler, welche im Atelier gute Dienste leisten, doch für Aussenaufnahmen, besonders bei zweifelhafter Belichtungszeit, entschieden weniger zu empfehlen sind, weil es mit ihnen viel schwerer ist, Unterschiede in der Belichtungszeit auszugleichen und so Normalnegative herzustellen.

Von den langsamen Entwicklern, deren Eigenthümlichkeit es ist, nicht das ganze Bild fast zu gleicher Zeit hervorzubringen, sondern zuerst die höchsten Lichter, und nach und nach erst die weniger belichteten Bildtheile, habe ich alle, z. Th. jahrelang, angewandt und bin besonders mit Pyrogallol und Hydrochinon, sowie mit einer Mischung des letzteren mit Eikonogen, gut zurecht gekommen. Seit Anfang d. Js. (1898) entwickle ich aber Aussenaufnahmen nur mit Glycin und kann sagen, dass ich ordentlich glücklich darüber bin, weil es mir eine Sorge abgenommen hat, denn es hat nicht die Unarten der anderen genannten Entwickler, es entwickelt sehr klar, gibt niemals Gelb- oder Grünschleier, ist

ausserordentlich modulationsfähig und gibt sehr schöne, leicht copirbare Negative. Ein scheinbarer Fehler ist die grosse Abhängigkeit des Glycinentwicklers von der Temperatur; aber gerade diese Eigenschaft lässt sich bei bedeutend überexponirten Negativen mit grossem Vortheil benutzen, denn bei 10 Grad C. arbeitet es so langsam, dass man im Stande ist, an der Zeit, welche das Bild zu seinem Erscheinen braucht, die Richtigkeit der Expositionsdauer zu beurtheilen und die Weiterentwicklung so zu leiten, dass auf hundertmal überexponirten Platten noch gute Negative zu erzielen sind.

Ich bin auf die vorzüglichen Eigenschaften des Glycins durch eine kleine, im Verlage von Wilhelm Knapp in Halle erschienene Brochure von Freiherrn von Hübl, welche den Titel führt: „Die Entwicklung der photographischen Bromsilberplatte bei zweifelhaft richtiger Exposition“ aufmerksam geworden und kann die Anschaffung und das Studium dieses Schriftchens nur auf das Angelegentlichste empfehlen.

Es ist natürlich unmöglich, an dieser Stelle den Inhalt der 60 Seiten enthaltenden Brochure auch nur auszugsweise und sehr gedrängt wiederzugeben, ich will aber zu vorläufigen Versuchen einige Vorschriften mittheilen, wie das Glycin anzuwenden ist und wie Unter- und Ueberexpositionen auszugleichen sind.

Die Actiengesellschaft für Anilinfabrikation gibt folgende Vorschrift:

Lösung A.

Glycin	10 g,
Natriumsulfit	50 „
Wasser	1000 ccm.

Lösung B.

Pottasche	100 g,
Wasser	500 ccm.

Lösung C.

Bromkalium	10 g,
Wasser	100 ccm.

Für richtig exponirte Platten mische man von A 100 ccm mit 25 ccm von B.

Wünscht man weichere Negative, so nehme man weniger Pottasche; für sehr zarte Negative setzt man noch Wasser zu z. B. A 100 ccm, B 10 ccm, Wasser 150 ccm. Für grössere Contraste oder Ueberexpositionen nimmt man mehr Pottasche

z. B. A 100 ccm und B 50 ccm. Für grosse Ueberexpositionen setzt man noch Bromkalium zu, und zwar zur letzten Vorschrift noch 10 ccm Lösung C.

Da sich diese Lösungen gut halten, so kann man sie empfehlen für solche, welche sie nicht oft brauchen.

v. Hübl gibt aber andere Recepte, er liebt es, alles zu mischen, also die Pottasche gleich mit dem Glycin zusammen aufzulösen und die Lösungen so concentrirt wie möglich anzusetzen, um dann nur mit Wasser verdünnen zu können. Er empfiehlt sogar einen breiartigen, höchst concentrirten Entwickler, der vor dem Gebrauche erst tüchtig aufgeschüttelt werden muss, um ihn abmessen und verdünnen zu können.

Auf Reisen und wenn man den Entwickler oft braucht, ist das sicher sehr gut und bequem; ich habe aber gefunden, dass dieser Glycinentwickler selbst in luftdicht verschlossenen Flaschen nach mehrmaligem Oeffnen doch bald braun wird, und deshalb ist mir der Glycinentwickler mit getrennten Lösungen lieber; man ist dann auch im Stande, das Verhältniss des Glycins zum Alkali zu verändern. Freiherr von Hübl modificirt die Wirkungsart seines Entwicklers nicht durch grösseren oder geringeren Pottaschezusatz, sondern nur durch Verdünnung, durch veränderte Temperatur und Bromkalium- oder Aetznatronzusatz, während die Actiengesellschaft für Anilinfabrikation von Temperaturverschiedenheiten und eventuellem Aetznatronzusatz nichts erwähnt, trotzdem diese gerade für sehr kurze und sehr lange Expositionszeiten von grosser Wichtigkeit sind, denn von Hübl hat Platten, deren Expositionszeiten sich wie 1:300 verhalten, noch zu brauchbaren Negativen entwickelt.

Für kurz exponirte Platten wird der Normalentwickler bedeutend (drei- bis viermal) mit Wasser verdünnt, Aetznatron zugesetzt und die Temperatur auf circa 20 Grad C. erhalten. Für sehr grosse Ueberexpositionen ist es dagegen nöthig, den nicht verdünnten Entwickler mit Bromkalium zu versetzen und die Temperatur durch Eisstückchen bis auf 10 Grad zu erniedrigen.

Nach von Hübl's Angaben ist man im Stande, Platten mit ganz unbekannter Belichtung zu brauchbaren Negativen zu entwickeln; dazu bedarf es aber nicht bloss des Studiums der erwähnten Brochure, welches ich hiermit nochmals empfehle, sondern auch einiger Versuche, die aber sicher keinen Collegen gereuen werden.

Der Naturselbstdruck.

Ein kleiner Beitrag zur Geschichte desselben

von Karl Kampmann,
Fachlehrer an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Wenn auch die moderne Drucktechnik schon längst das uralte Verfahren des Naturselbstdruckes, welches um 1850 durch die Wiener k. k. Hof- und Staatsdruckerei unter Anwendung der Galvanoplastik zu hoher Ausbildung gelangt war, fast gänzlich zur Seite geschoben hat, so beschäftigt dessen sehr interessante Vorgeschichte dennoch ab und zu die Fachwelt. Ich erinnere hier z. B. nur an die Mittheilungen von A. Einsle („Phot. Corresp." 1891, S. 105) und von R. Bertling (im „Journal für Buchdruckerkunst" 1895, Nr. 27 und 30, mit Bezug auf Krünitz, „Oekon.-techn. Encykl.")

Besonders Einsle befasste sich wohl eingehend mit der, noch theilweise in mystisches Dunkel gehüllten Vorgeschichte des Naturselbstdruckes, es ist aber trotzdem nicht gelungen, vollkommenes Licht über die Sache zu verbreiten und diese zum endlichen Abschluss zu bringen; der Zweck dieser Zeilen ist es, nebst Anderem das Ergebniss der Recherchen mitzutheilen, welche ich selbst in dieser Hinsicht seit Jahren angestellt habe.

Es ist bekannt, dass bereits vor einigen hundert Jahren die Naturforscher und die Herausgeber botanischer Werke, veranlasst durch die grossen Kosten, welche die Illustration derselben mittels des Holzschnittes oder Kupferstiches verursachte, auf den Gedanken kamen, ob es nicht möglich sei, die Pflanzen, Blätter u. s. w., unmittelbar selbst zum Abdruck zu benutzen, und die frühesten Arbeiten dieser Art scheinen auch thatsächlich für die damalige Zeit — so schlecht und primitiv sie waren — genügend gut gewesen zu sein, da man ihrer vielfach in älteren Schriften rühmend erwähnt und das Verfahren zur Nachahmung empfohlen findet.

Die älteste Nachricht über die Erzeugung dieser Ectypa plantarium findet sich in dem Kunstbuche des Alessio Pedemontese (nach Anderen: Alexis Pedemontanus), Milano 1557, welches 1593 von Hans Jacob Wecker, Stadtarzt zu Colmar, ins Deutsche übersetzt wurde. Im Jahre 1664 beschreibt Mr. de Moncoys („Journal des voyages", Lyon, Vol. II) die Art, Pflanzen abzudrucken, wie er es selbst in Rom von einem Dänen, Namens Welgenstein (oder Welkenstein) gelernt hat, und in dem Buche: „Nützlicher und curieuser Künstler", Nürnberg 1728, ist das

Recept „Ein natürliches Laub mit allen Adern abzudrucken", in derselben Weise angegeben, wie bei Pedemontese. Um diese Zeit finden sich solche Beschreibungen überhaupt häufig (welche alle anzuführen unmöglich wäre). Der Provisor der Mainzer Hofapotheke, Ernst Wilhelm Martius gab im Jahre 1785 sogar ein eigenes Werkchen unter dem Titel: „Neueste Anweisung, Pflanzen nach dem Leben abzudrucken", Wetzlar, 8°, heraus, welches ich jedoch trotz vieler Bemühungen bisher nirgends auffinden konnte, jedoch bringt J. Conr. Gütle in seinem Werke „Ueber die Kupferstecherei" 1793, S. 119, die Beschreibung, Pflanzen abzudrucken, nach dem Buche des Martius.

Im Jahre 1798 erschien zu Brandenburg J. H. A. Dunker's „Pflanzenbelustigung oder Anweisung, wie man getrocknete Pflanzen auf eine leichte und geschwinde Art sauber abdrucken kann" mit fünf schwarzen und fünf colorirten Abbildungen; es erlebte sogar zwei Auflagen, und noch im Jahre 1809 gibt Graumüller in Jena seine „Neue Methode von natürlichen Pflanzenabdrücken in- und ausländischer Gewächse" heraus.

Das Verfahren zur Herstellung dieser Abdrücke bestand, den Berichten der oben angeführten Autoren nach, in der ersten Zeit darin, dass die getrockneten Pflanzen in den Rauch einer Oellampe oder einer Kerze gehalten wurden, bis sie vollkommen und gleichmässig berusst waren; dann wurden sie zwischen zwei Blätter weiches Papier gelegt und so lange mit dem Falzbein oder der Hand überfahren, bis sich der Russ den Papieren mitgetheilt hatte, wodurch eventuell zwei Abdrücke zugleich entstanden. Später wendete man an Stelle der Rauchschwärze entweder die gewöhnliche Schwärze der Buch- oder Kupferdrucker, oder auch eine andere, mit zähem Firniss vermischte beliebige (rothe, braune u. s. w.) Farbe an und erhielt auf diese Weise minder vergängliche Abdrücke. Diese Ectypa waren aber demungeachtet noch sehr mangelhaft und unvollkommen, und ihre Anfertigung ging sehr langsam von statten, da das Einschwärzen der Pflanzen mit dem Buchdruckerballen viele Zeit raubte. Auch bot noch der Umstand der weiteren Verbreitung ein grosses Hinderniss, dass man sehr viele Pflanzen gleicher Art vorbereitet haben musste, um die nöthige Zahl von Abdrücken zu erzielen, da eine und dieselbe Pflanze, selbst bei der sorgfältigsten Behandlung, nur sehr wenige gute Abzüge erlaubte. Bei den auf diesem Wege erzielten Naturselbstdrucken waren demnach die Pflanzen in ihrer Structur entweder einfarbig, schwarz, braun oder auch roth abgedruckt und wurden

später auch durch Handmalerei mit den entsprechenden Farben colorirt. Da aber die oft sehr dicke Epidermis der meisten Blattarten das eigentliche Blattgeäder (das Skelet) nicht deutlich genug hervortreten liess, gerieth man bald auf den Einfall, die Blätter zu obigem Zwecke zu skelettiren oder zu maceriren, d. h. die obere und untere Blatthaut durch Macerirung (Fäulung) im Wasser oder durch eine chemische Beize hinweg zu schaffen, um so ein vollkommen reines Blattgerippe zu erhalten; Antonio Mizaldi (1560) soll einer der Ersten gewesen sein, welcher das Skelettiren anwendete, und dem Marc Aurel Severin (Nürnberg 1645) gelang es sogar, das Blatt einer Opuntia dergestalt zu präpariren: „dass alles Fleisch hinweg und nur die harten fibrae geblieben sind".

Auf diese Weise illustrirte alte Werke sind nichts Seltenes, und finden sich solche in den meisten grösseren Bibliotheken. Besonders reich an solchen ist aber die Wiener k. k. Hofbibliothek. Als eines der ältesten wäre hier die aus dem Jahre 1685 stammende Handschrift zu nennen, welche von dem Cistercienser Silvio Boccone stammt und folgenden Titel trägt: „Disegni Naturali et Originali consacrati Alla Sua Maesta Cesarea di Leopoldo Primo u. s. w. Monaco Cisterciense". (Folioband, 42 Tafeln mit 82 Pflanzenabbildungen.)

Als zunächst bemerkenswerthe Arbeiten müssen die Werke des Prof. Kniphof genannt werden. Prof. Joh. Hieron. Kniphof betrieb 1728 bis 1757 nachweislich den Naturselbstdruck geschäftsmässig und hatte sich zu diesem Zwecke mit dem Buchdrucker und Buchhändler C. R. Funke in Erfurt eine eigene Druckerei eingerichtet, aus welcher sehr viele solcher Werke hervorgingen, die zumeist noch in der Hofbibliothek vorhanden sind. Kniphof schrieb auch 1729 eine „Nachricht von einer sehr bequemen und nützlichen Art, die Kräuter abzudrucken und nach ihrer natürlichen Gestalt abgebildet vorzustellen". Er streicht Oelfarbe so lange auf Papier, bis dieses vollkommen gesättigt ist, legt dann die Blätter darauf und fährt mit der Hand über einen darüber gelegten Bogen Maculaturpapier, so dass die Farbe von den Blattrippen aufgehoben wird, dann legt er sie auf reines Papier und macht den Abdruck. Er versuchte mehrere Farben, fand aber, dass Kienruss oder Bernsteinruss am tauglichsten sei. Er sagt, das Drucken gehe so schnell, dass man im Tage 200 bis 300 Abzüge machen kann.

Neben Kniphof muss auch der Buchdrucker Trampe zu Halle als Massenfabrikant von Naturselbstdrucken genannt werden. Derselbe begann im Jahre 1757 mit der Herausgabe von zwölf Centurien von Pflanzenabdrücken, welche auf An-

rathen des Geheimrathes Büchner, und mit Beihilfe des Professors Ludwig verfertigt wurden, und in den Jahren 1760 bis 1764 folgte abermals eine Reihe von 200 colorirten Pflanzenabdrücken unter dem Titel: „Nach der Natur verfertigte Abdrucke der Gewächse, welche besonders zu dem medicinischen Gebrauche bestimmt sind u. s. w. Nebst einer kurzen Beschreibung der Wartung, Eigenschaften und Wirkungen, unter Aufsicht Dr. Christian Gottlieb Ludwig's, Dechant der medicinischen Facultät zu Leipzig, herausgegeben Halle 1760. Verfertigt von Joh. Gottfried Trampe und zu bekommen bei Bernh. Christ. Breitkopf in Leipzig".

Ausser diesen wäre noch manches andere Buch aus dem Besitze der Hofbibliothek erwähnenswerth, wir wollen uns jedoch zunächst dem besten und schönsten Werke dieser Art zuwenden, und das ist unstreitig das des Nürnberger Kupferstechers Johann Michael Seligmann. Dasselbe trägt folgenden Titel:

„Die Nahrungs-Gefässe in den Blättern der Bäume nach ihrer unterschiedlichen Austheilung und Zusammenfügung sowie solche die Natur selbst bildet, abgedruckt von Johann Michael Seligmann Kupferstecher in Nürnberg. Nebst Tit. Herren Hof-Rath Christoph Jakob Trew historischen Bericht von der Anatomie der Pflanzen und von der Absicht dieses Werkes. Nürnberg, gedruckt bei Johann Joseph Fleischmann 1748".

Genannter Hofrath Trew gibt in der Einleitung eine ziemlich genaue Uebersicht der ersten Autoren über die Anatomie und Physiologie der Pflanzen und sagt (S. 4), dass das Unternehmen, „wovon gegenwärtig eine Probe geliefert wird, zur Absicht hat, einen Theil der Pflanzen, nämlich die Blätter, fürnehmlich der Bäume, von so vielen Geschlechtern und Arten, als zu erlangen möglich ist, nach ihrer Structur also fürzustellen, **wie solche die Natur selbst bildet.** Es handelt sich I. um die Anordnung der sogen. Adern, II. um die Bläslein oder Fächlein, welche den Raum zwischen den Gefässen ausfüllen, und III. um das Häutlein, welches die Gefässe von unten und oben bedeckt, darzustellen".

Nach dieser Einleitung von Trew nimmt der Kupferstecher Seligmann das Wort. Er erzählt die Art, in welcher Trew die Blätter macerire, und die sechste Seite dieses Textes endet mit den Worten: „Nun will ich zum Besten

derjenigen, die ein Gleiches versuchen wollen, einige Anmerkungen beifügen."

Diese Anmerkungen finden sich aber, wie A. R. v. Perger[1]) berichtet, in dem Exemplar der k. k. Hofbibliothek nicht vor, denn das nachfolgende Blatt ist dort herausgeschnitten.

Hierzu bemerkt Herr v. Perger (in einer Fussnote) daselbst: „Da mir dieser Umstand sehr auffallen und ich fürchten musste, dass dieses Herausschneiden eben des wichtigsten Textblattes von ungeweihter Hand geschehen sein mochte, forschte ich nach, ob nicht ein zweites Exemplar dieses jedenfalls seltenen Buches aufzufinden sei, und da ich vernahm, dass sich ein solches in der Bibliothek zu Erfurt befinde, schrieb ich sogleich dahin, und bekam in der Antwort eine ausführliche Beschreibung des dortigen Exemplares, in welchem ebenfalls die letzten Blätter herausgeschnitten sind. Es scheint also, dass Seligmann selbst die Scheere anlegte, damit sein Geheimniss nicht in die Welt gehe."

Aber auch Herr A. Einsle theilte in seinem Berichte vom 20. Januar 1891[2]) in der Wiener Photographischen Gesellschaft die höchst merkwürdige Thatsache mit, dass gleichfalls in einem ihm selbst gehörigen Exemplare des Seligmann'schen Werkes, sowie in dem Exemplare, welches die Universitätsbibliothek in Wien besitzt, dieselben Seiten fehlen. Da ich in Erfahrung brachte, dass die königl. Universitätsbibliothek in Göttingen auch ein solches Buch von Seligmann besitze, ersuchte ich daselbst um nähere Auskunft, welche mir bereitwilligst zu Theil wurde und dahin lautete, dass in dem dortigen Exemplare 36 Tafeln Abbildungen, und acht Seiten Text, also auch die in allen früher erwähnten vier Exemplaren fehlenden Seiten 7 und 8 enthalten sind; durch die Liebenswürdigkeit des dortigen Bibliothekars, Herrn Dr. J. Reicke, erhielt ich auch eine beglaubigte Abschrift dieser zwei so seltenen Blätter. Diese enthalten sehr interessante Aufschlüsse in Bezug auf die Macerirung der Blätter, dagegen aber gar keine Mittheilungen über die Art und Weise, wie Seligmann beim Abdrucken der Pflanzentheile vorgegangen ist, obwohl man gerade hierüber Näheres erwartet hatte. Einsle hatte nämlich seiner Zeit die Ansicht ausgesprochen, dass dieselben nicht, wie es gewöhnlich bis dort geschah, einfach

---

1) „Marginalien zur Geschichte der polygraphischen Erfindungen". (Aus dem XXVIII. Bande Nr. 4, S. 289 des Jahrganges 1858 der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Wien 1858).

2) Näheres siehe „Phot. Corresp." 1891, S. 105.

unter Anwendung von Russ und Farbe auf Papier abgedruckt wurden, weil bei Betrachtung der Tafeln deutlich der präcise Eindruck der Kupferplatte zu erkennen ist, sondern dass dieselben auf ähnliche Weise hergestellt seien, wie die viel späteren Naturselbstdrucke Auer's, des Directors der Wiener k. k. Hof- und Staatsdruckerei, und folgerichtig diesem die Priorität für dieses Verfahren abzuerkennen sei. Die Frage, auf welche Art aber Seligmann die Druckplatten zur Herstellung dieser Pflanzenabdrücke hergestellt haben könnte, lässt Einsle unbeantwortet.

Meines Dafürhaltens sind diese Abdrücke in den von mir selbst studirten Werken nicht von Tiefdruckplatten gedruckt, sondern sind einfach dadurch entstanden, dass die Pflanze selbst eingefärbt und auf das Papier abgedruckt wurde. — Der Augenschein zeigte nämlich, dass die ganze Structur der Pflanze, wie Stengel, Rippen u. s. w., tief in das Papier eingedrückt war, als wäre zum Drucke eine Hochdruckstanze in Anwendung gekommen. Es ist dies unzweifelhaft nur dadurch entstanden, dass die Rippen, Stengel u. s. w. der Pflanze sich in das Papier eingedrückt haben. Ganz genau dasselbe Aussehen haben alle alten, sogen. Naturselbstdrucke, welche ich Gelegenheit hatte, zu sehen, und wurde bisher auch keine Stimme laut, welche das Gegentheil behauptete.

Vergleichen wir dagegen die Naturselbstdrucke, wie sie in der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien unter Dr. Auer hergestellt wurden, so wird Jedermann sofort der Umstand ins Auge fallen müssen, dass dieselben die Abdrucke en relief zeigen. Ein jeder Laie (und sogar Fachmännern ist dieses schon passirt) glaubt, die Pflanze u. s. w. liegt in natura auf dem Papiere, und er fühlt die Versuchung, dieselbe abzuheben.

Dass diese Thatsache zum besseren Aussehen der Abdrücke wesentlich mit beiträgt, ist ohne Zweifel, da diese hochliegenden Naturselbstdrucke wirklich positiv in die Erscheinung treten, dagegen die auf die alte Manier hergestellten Abdrücke (oder richtiger gesagt Eindrücke) eigentlich negative Abbildungen sind, ähnlich einer Matrize, welche für den Abguss bestimmt ist.

Selbst der Blinde wird den Unterschied zwischen einem alten, sagen wir „Vor-Auer'schen" und einem Auer'schen Naturselbstdruck leicht herausfinden, man darf dieselben nur einfach angreifen.

Stellen wir uns auf den Standpunkt, auf welchem die Drucktechnik zu der Zeit gestanden hatte, als das Werk von Seligmann gedruckt wurde, und fragen wir uns, welche

Mittel hatte derselbe damals zu Gebote, um Metallplatten herzustellen, auf welchen die Zeichnung hoch stand, und mit welchen gedruckt worden sein musste, da es ja ohne Zweifel erwiesen ist, dass die Abdrucke am Papier vertieft erscheinen.

Die Galvanoplastik, welche für diesen Zweck in Anwendung gebracht zu haben das Verdienst Auer's ist, war damals noch nicht erfunden, und ein anderes Verfahren, wie z. B. Hochätzung in Metall u. s. w., gab es damals nicht. Dass Seligmann die Zeichnung in Holz (hoch) schnitt, ist jedenfalls ausgeschlossen, ebenso wenig dürfte anzunehmen sein, dass er einen Metallstock in diesem Sinne anfertigte.

Wie hatte also Seligmann diese Drucke angefertigt? wird nun Jedermann fragen, auf denen man, nicht nur wie Herr Einsle sagt: „deutlich den präcisen Druck der Kupferplatte erkennt“, sondern welche auch, wie Herr R. v. Perger (in den schon citirten Marginalien, S. 27) angibt, auf „jeder Tafel eine in Kupfer gestochene und in dem schnörkeligen Geschmacke des XVIII. Jahrhunderts entworfene Randeinfassung und die Aufschriften mittels Platten eingedruckt, zeigen“.

„Dass diese Tafeln Naturabdrucke sind, beweisen nicht nur die Vertiefungen, welche durch die Stengel und Mittelrippen im Papier hervorgebracht wurden, sondern ganz vorzüglich die Feinheit und Zartheit der Adernetze, welche durch Menschenhand nie mit solcher Genauigkeit nachgeahmt werden können. Auch gibt sich bei der Untersuchung mit dem Vergrösserungsglase keine Spur von einer Aetzung, noch von einer Führung des Grabstichels oder der Radirnadel“, schreibt R. v. Perger, und wir stehen demnach nicht an zu erklären, dass diese Werke von Seligmann wohl Naturselbstdrucke sind, welche jedoch nach dem alten bekannten Verfahren hergestellt wurden.

Meiner Ansicht nach legte Seligmann die macerirten und auf einer Seite mit Farbe eingefärbten Pflanzentheile auf eine Kupferplatte, welche mit Schrift und Zierrand versehen war (die Farbe oben), hierauf ein Blatt gefeuchtetes Papier, weiter eine weiche Auflage, und lässt alles unter der Kupferdruckpresse durchgehen, das Resultat ist ein mit einem Kupferplattenrand und eingedruckter Schriftverzierung versehener Naturselbstdruck, ganz so, wie ihn die alten, schon früher erwähnten Meister, wie Kniphof u. s. w., angefertigt haben (welche allerdings die feine Confection ihrer Abdrucke durch Plattenrand u. s. w. nicht anwendeten).

Dadurch, dass nun diese so erzielten Abdrücke ganz den Habitus eines Kupferstiches an sich haben, hauptsächlich

aber infolge des aufgedruckten Randes der Kupferdruckplatte, mag die Täuschung entstanden sein, welche aufzuklären diese Zeilen den Zweck haben sollen.

Wohl verbliebe noch Manches über das so interessante Verfahren des Naturselbstdruckes zu sagen, welcher seiner Zeit bekanntlich auch die Anregung zur Erfindung des Woodburydruckes gegeben hatte. Am längsten erhielt sich der Naturselbstdruck in der Lithographie, wo er bald nach Erfindung derselben Eingang fand und daselbst auch heute noch mit Vortheil bei mancher interessanten Arbeit angewendet wird.

Zur Theorie der Entwicklung des latenten Lichtbildes.

Von Dr. M. Andresen in Berlin.

Das letzte Decennium hat unsere Erfahrungen über den Zusammenhang des Entwicklungsvermögens gewisser organischer Verbindungen mit ihrer Constitution wesentlich bereichert. Ueberblickt man jedoch das gewonnene umfangreiche Material genauer, so lässt sich nicht leugnen, dass noch grosse Lücken vorhanden sind, welche der Bearbeitung harren. Die folgende Zusammenstellung bisher experimentell bestätigter Gesetzmässigkeiten lässt dies alsbald erkennen.

1. Die organischen Entwicklersubstanzen sind mit wenig Ausnahmen Derivate gewisser Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe (Benzol, Diphenyl, Naphthalin u. s. w.).

2. Als wirksame Substituenten kommen nur die Hydroxylgruppe OH und die Amidogruppe NH_2 in Betracht.

3. Es müssen mindestens zwei dieser Gruppen zugegen sein, damit die Verbindung Entwicklungsvermögen zeigt.

4. Nicht alle aromatischen Verbindungen, welche der Bedingung 3 genügen, sind Entwickler; von erheblichem Einflusse ist die Stellung der wirksamen Gruppen zueinander.

5. a) Für die Benzolreihe gilt, dass die Ortho- und Parastellung der wirksamen Gruppen Entwickler liefern, während die Metaverbindungen, welche der Bedingung 3 genügen, kein Entwicklungsvermögen besitzen.

b) Ueber die Gesetzmässigkeiten in der Naphthalinreihe sind die Veröffentlichungen spärlicher. Die Verhältnisse sind dort wegen der vielen Isomerien complicirter. Angeführt zu werden verdient, dass Naphthalinderivate mit zwei wirksamen Gruppen auch noch Entwicklungsvermögen zeigen können, wenn diese Gruppen sich auf beide Kerne vertheilen.

c) Anders verhalten sich entsprechende Derivate des Diphenyls. Benzidin, Diphenol u. s. w. sind keine Entwickler. Auch das Diamidooxydiphenyl belehrte uns, dass wirksame Gruppen des einen Kernes nicht in Beziehung stehen zu solchen des andern Kernes.

6. Ersatz eines Hydroxylwasserstoffes in Entwicklersubstanzen der Benzolreihe mit nur zwei OH-Gruppen oder einer OH- und einer NH_2-Gruppe zerstört bereits das Entwicklungsvermögen der Verbindung gänzlich.

7. Ersatz der Wasserstoffatome der Amidogruppe zerstört das Entwicklungsvermögen nicht.

8. Erfolgt die Substitution der Wasserstoffatome der Amidogruppe durch Kohlenwasserstoffreste der Fettreihe (Alkyle), so wird unter Umständen im Gegentheile eine Steigerung des Entwicklungsvermögens beobachtet.

9. Sind im Benzolkern mehr als zwei der wirksamen Gruppen OH oder NH_2 vorhanden, so ist dies ebenfalls mit einer Steigerung des Entwicklungsvermögens verbunden.

10. Die negativen Gruppen $COOH$ und SO_2OH dagegen schwächen die entwickelnden Kräfte.

11. Das Hydroxylamin $\begin{matrix} NH_2 \\ | \\ OH \end{matrix}$ und das Diamin $\begin{matrix} NH_2 \\ | \\ NH_2 \end{matrix}$, welche ebenfalls hervorrufen, sind gewissermassen als Combinationen zweier wirksamer Gruppen unter sich, also ohne einen aromatischen Kern, zu betrachten.

12. Phenylhydroxylamin und Phenylhydrazin nehmen keine Ausnahmestellung ein; es sind Derivate des Hydroxylamins, resp. des Diamins, und ihr Entwicklungsvermögen ist auf diese Abstammung zurückzuführen.

13. Die Lösungen organischer Entwicklersubstanzen bedürfen in der Regel eines Alkalizusatzes, damit das Entwicklungsvermögen geweckt wird. Die Alkalimenge und die Natur des erforderlichen Alkalis stehen in innigem Zusammenhange mit der Constitution der zu Grunde liegenden Entwicklersubstanz.

In diesen 13 Sätzen sind unsere Erfahrungen auf dem in Rede stehenden Gebiete von einem allgemeineren Gesichtspunkte zusammengestellt. Eine lange Reihe interessanter Gesetzmässigkeiten liegt vor uns, allein man erkennt unschwer, dass unser Wissen noch sehr lückenhaft ist, und dass namentlich der Entwicklungsprocess als chemische Reaction wenig oder gar nicht zum Gegenstande der Untersuchung gemacht worden ist. Ich bin bestrebt gewesen, einen Einblick auch in diese Vorgänge zu thun. Zum Theil ist mir

dies auch gelungen; immerhin bleibt dem weiteren Studium noch sehr Vieles überlassen.

Es waren znächst folgende Fragen, deren Beantwortung mich interessirte.

1. Besitzen wir ein Maass für den Reductionswerth der Entwicklersubstanzen?

2. Welche Stellung im Benzolkern liefert bessere Entwickler, die Para- oder die Orthostellung?

3. Besitzt der übliche Sulfitzusatz, wie allgemein angenommen wird, nur eine conservirende Rolle, oder greift dieses Salz auch in den chemischen Vorgang ein, der sich bei der Entwicklung abspielt?

4. Was wird beim Entwickeln aus der zu Grunde liegenden organischen Verbindung, der Entwicklersubstanz? Wie weit geht die Oxydation, welche neue Substanzen werden gebildet?

Bei dem Versuche, diese Fragen zu beantworten, haben wir uns zu vergegenwärtigen, dass nicht nur die organischen Entwicklersubstanzen für Oxydationsmittel zugänglich sind, sondern dass vielmehr alle organischen Verbindungen ohne Ausnahme unter geeigneten Bedingungen oxydirt werden können. Der Verlauf des Oxydationsprocesses freilich wechselt ganz ausserordentlich je nach der Constitution der betreffenden organischen Verbindung, der Natur des Oxydationsmittels, der Temperatur des Processes u. s. w.

Von den organischen Verbindungen, welche sich als Entwickler für die vom Lichte afficirten Haloïdsilberverbindungen erweisen, wissen wir, dass dieselben sich ganz allgemein in alkalischer Lösung ausserordentlich leicht oxydiren und dabei eine äquivalente Menge des verwendeten Oxydationsmittels reduciren.

1. Ueber das relative Reductionsvermögen organischer Entwicklersubstanzen.

Reeb liess, um den Reductionswerth der bekannten Entwickler Hydrochinon und Eikonogen zu ermitteln, eine vermittelst Natriumsulfit bereitete wässerige Lösung von Silberoxyd auf die Entwicklerlösungen einwirken[1]. Man kann nicht umhin, dieser Versuchsanordnung vorzuwerfen, dass dieselbe erheblich von den Bedingungen abweicht, unter welchen sich in Wirklichkeit der chemische Process der Entwicklung vollzieht. Nach langem Erwägen und zahlreichen Vorversuchen hielt ich es für das Beste, einen Ausdruck für das Reductionsvermögen der Entwicklersubstanzen dadurch zu gewinnen, dass ich die Entwicklerlösungen, wie sie in der

1) „Bulletin de la Société française de photographie“, 16. Jahrg., S. 359.

photographischen Praxis mit Bromsilbergelatine in Gebrauch sind, auf mit Bromkaliumüberschuss frisch gefälltes und gewaschenes Bromsilber einwirken liess.

Bei Bestimmungen dieser Art verfahre ich z. B. wie folgt.

Lösung A.

In 300 ccm destillirten Wassers werden 20 g Natriumsulfit, krystallisirt, 20 g 100procentige Pottasche und eine solche Menge der zu prüfenden Entwicklersubstanz aufgelöst, als 1 g Benzol entspricht, z. B. 1,4 g Hydrochinon, 1,4 g Paramidophenol, 1,62 g Pyrogallol u. s. w.

Lösung B.

12 g Silbernitrat werden in 100 ccm destillirten Wassers gelöst und bei Lampenlicht (bei Dunkelkammerbeleuchtung werden dieselben Resultate erhalten) unter kräftigem Umrühren in eine Lösung von 10 g Bromkalium in 100 ccm destillirten Wassers einlaufen gelassen.

Der gebildete Niederschlag wird gewaschen, bis eine Probe des Waschwassers mit Silbernitrat nicht mehr reagirt, und alsdann mit der Lösung A unter energischem Schütteln vereinigt. Die Reduction des Bromsilbers beginnt sofort. Das Bewegen der Masse wird während 20 Minuten fortgesetzt. Die Entwicklerlösung ist dann oxydirt, und die Lösung zeigt keine Reductionswirkungen mehr auf belichtete Bromsilbergelatineschichten. Nun wird filtrirt und der Rückstand auf dem Filter gründlich mit heissem Wasser gewaschen. Derselbe besteht aus einem Gemenge von metallischem Silber und Bromsilber. Ersteres wird vermittelst verdünnter Salpetersäure in der Wärme gelöst, die Lösung abfiltrirt u. s. w. und mit einem Ueberschuss von Bromkaliumlösung versetzt. Der gebildete Niederschlag von Bromsilber wird auf einem Filter gesammelt, gewaschen und nach dem Trocknen bis zum constanten Gewicht endgültig gewogen.

1,4 g Hydrochinon reducirten unter diesen Umständen z. B. 10,46 g Bromsilber.

Die unter A mitgetheilten Mengenverhältnisse gelten zunächst nur für Entwicklersubstanzen, welche in der photographischen Praxis ebenfalls in Verbindung mit kohlensauren Alkalien verwendet werden.

Genügt, wie beim Amidol, bereits ein Zusatz von Natriumsulfit, das Entwicklungsvermögen zu wecken, so fällt auch bei der Bestimmung des relativen Reductionsvermögens der betreffenden Verbindung der Pottaschezusatz fort. Erfordert anderseits eine Entwicklersubstanz in der photographischen

Praxis die Anwendung kaustischer Alkalien, wie z. B. des p-Phenylendiamin, so wird zweckmässig auch die Bestimmung des Reductionswerthes unter Hinzufügung einer äquivalenten Menge Kalihydrat ausgeführt.

Die nach diesem Verfahren ermittelten Zahlen haben zunächst nur einen relativen Werth, weil dieselben von der Natur und der Menge des verwendeten Alkali u. s. w. abhängen; man wird sie gelten lassen als einen Ausdruck für das „relative Reductionsvermögen" der Entwicklersubstanzen und ihre praktische Bedeutung darin finden, dass man in der Lage ist, Entwicklersubstanzen von ähnlicher Constitution und Anwendungsweise mit einander zu vergleichen.

2. Vergleichende Versuche mit Entwicklersubstanzen der Ortho- und der Parareihe.

Die mitgetheilte Methode benutzte ich zur Ermittlung des relativen Reductionsvermögens für eine grössere Anzahl der bekannten Entwicklersubstanzen. Am interessantesten sind wohl die Bestimmungen, welche den Einfluss der Stellung der wirksamen Gruppen OH und NH_2 ergeben. Die folgende Zusammenstellung möge diesen Einfluss veranschaulichen.

Name der Substanz	Constitutionsformel	Relatives Reductionsvermögen
Brenzkatechin	OH, OH (ortho)	4,62
Hydrochinon	OH, OH (para)	10,46
Ortho-Amidophenol	OH, NH_2 (ortho)	1,74
Para-Amidophenol	OH, NH_2 (para)	9,36

In dieser Tabelle fällt das geringe Reductionsvermögen des Ortho-Amidophenols im Vergleiche zum Para-Amidophenol besonders auf. Dieser Unterschied steht jedoch in Einklang mit dem Verhalten der Verbindungen beim Entwickeln. Wer einmal vergleichende Entwicklungsversuche angestellt hat, der wird beobachtet haben, dass das Para-Amidophenol ganz glatt ein gut graduirtes Bild ergibt, während das Ortho-Amidophenol wohl auch die Details in den Schatten annähernd eben so gut hervorruft, wie das Para-Amidophenol, in den Lichtern jedoch auffallend wenig Deckung liefert. Man geht nicht fehl, diese merkwürdige Thatsache mit dem sehr verschiedenen relativen Reductionsvermögen beider Substanzen in Verbindung zu bringen. Betrachten wir diese Verhältnisse etwas näher, so ist bekannt, dass das Bild auf einer Bromsilbergelatine-Platte hauptsächlich von derjenigen Entwicklermenge hervorgerufen wird, welche die Platte beim Ueberfliessen des Entwicklers aufsaugt, und dass der Ersatz der eingedrungenen Flüssigkeit durch die darüber stehende nur äusserst träge vor sich geht. Aus diesem Grunde geben dünne Entwicklerlösungen schwach gedeckte, concentrirte Entwicklerlösungen intensiv gedeckte Lichter. Aus demselben Grunde aber müssen gleichstarke Entwicklerlösungen von Substanzen verschiedener Constitution die Deckung der Lichter im Verhältnisse der für das relative Reductionsvermögen gefundenen Zahlen ergeben.

Beim Para- und Ortho-Amidophenol sind die Unterschiede in der Deckung der höchsten Lichter so gross, dass dieselben durch die obigen Zahlen, 9,36 und 1,74, einen der Wirklichkeit entsprechenden Ausdruck finden dürften. Durch Einführung einer Methylgruppe in die Amidogruppe des Ortho-Amidophenols wird dessen relatives Reductionsvermögen gesteigert; ich fand für das Methyl-Ortho-Amidophenol die Zahl 5,9.

3. Einfluss des üblichen Sulfitzusatzes auf den Verlauf der Reaction. Ich bin seit Jahr und Tag bemüht gewesen, den Verlauf der chemischen Reaction, welche der alkalischen Entwicklung des latenten Lichtbildes zu Grunde liegt, zu erkennen und richtig zu interpretiren, und bin heute in der erfreulichen Lage, über Resultate zu berichten, welche uns auf diesem Wege einen Schritt weiter bringen.

Bei der Bearbeitung der oben beschriebenen Methode zur Bestimmung des „relativen Reductionsvermögens" der Entwicklersubstanzen war es geboten, auch dem Einflusse nachzuforschen, welchen der allgemein übliche Sulfitzusatz bei der Entwicklung spielt. Ich legte hierbei das Para-Amidophenol zu Grunde und kam zu folgenden überraschenden Resultaten:

1,86 g Para-Amidophenol-Chlorhydrat (äquivalent 1 g Benzol) reducirten bei Anwesenheit von 20 g Natriumsulfit und 20 g Pottasche 9,36 g Bromsilber.

Bei einem zweiten Versuche wurde kein Natriumsulfit verwendet und die Pottasche — ebenfalls 20 g — der Lösung des Para-Amidophenolsalzes erst unmittelbar vor der Vereinigung mit dem Bromsilber zugefügt. Die ursprünglich helle Lösung nahm bei der Einwirkung auf das Bromsilber alsbald eine intensiv dunkelviolette Färbung an. Die Menge des reducirten Bromsilbers betrug nur 2,4 g. Somit nimmt der Process einen ganz anderen Verlauf bei Abwesenheit des Natriumsulfits. Die Oxydation der Entwicklersubstanz wird in ganz andere Bahnen geleitet und kommt zum Stillstand bei Verbindungen (Farbkörpern), welche von den bei Gegenwart von Natriumsulfit gebildeten völlig verschieden sind. Es unterlag hiernach keinem Zweifel mehr, dass der allgemein übliche Sulfitzusatz nicht bloss eine sogenannte conservirende Rolle spielt, sondern direct an der chemischen Reaction betheiligt ist.

Wie verläuft nun die Reaction? Um hierüber Aufschluss zu erhalten, galt es, wenn irgend möglich,

4. die Endproducte der Oxydation alkalischer Lösungen von Entwicklersubstanzen zu fassen. Ich legte bei dieser Arbeit das Hydrochinon zu Grunde, weil ich hoffte, bei dieser Verbindung die geringeren Schwierigkeiten anzutreffen. Für das Hydrochinon war ein relatives Reductionsvermögen von 10,46 gefunden worden. Die Berechnung ergibt hiernach, dass bei der Einwirkung frisch gefällten Bromsilbers auf den carbonat-alkalischen und sulfithaltigen Hydrochinonentwickler vier Atome Brom mit einem Molecul Hydrochinon in Reaction treten. Lange wollte es jedoch nicht gelingen, das Oxydationsproduct zu isoliren; endlich führten erneuerte Versuche zum Ziele. Aus der durch Abfiltriren des reducirten Bromsilbers gewonnenen klaren Flüssigkeit, welche das Oxydationsproduct enthalten musste, schied sich nach etwa achttägigem Stehen in einer verschlossenen Flasche eine gelblich gefärbte Verbindung in feinen mikroskopischen Nadeln in genügender Menge ab, um die Eigenschaften der Substanz zu studiren. Unlöslich in Alkohol und Aether, löst sich der interessante Körper schwer in kaltem, leichter in heissem Wasser auf. Zusatz einer Säure bewirkt, dass derselbe auch von kaltem Wasser aufgenommen wird. Beim Erhitzen auf dem Platinblech findet Verglimmen statt, wobei eine Asche restirte, welche sich als schwefelhaltig erwies. Die Substanz hat nicht das geringste Entwicklungsvermögen;

alle Eigenschaften sprechen somit dafür, dass das Natronsalz einer Sulfosäure vorliegt. Berücksichtigt man nun ferner, dass vier Atome Brom auf ein Molecul Hydrochinon kommen, so geht man wohl nicht fehl, den Vorgang durch folgende Gleichung zu veranschaulichen:

$$C_6H_4{OH \atop OH} + {NaO \atop Na}SO_2 + 4Br = C_6H_3\begin{matrix} O> \\ O> \\ SO_3Na \end{matrix} + NaBr + 3BrH.$$

Hiernach liegt somit das Natronsalz der bisher noch nicht bekannten Chinonsulfosäure vor. Mangel an Substanz liess einstweilen die Ausführung einer Elementaranalyse nicht zu. Die Chinonsulfosäure ist eine in der Literatur noch nicht bekannte Verbindung. Isomere Sulfosäuren kann es nicht geben, weil die vier Wasserstoffe des Benzochinons für Monosubstitutionen gleichwerthig sind. Ich beabsichtige, den neuen Körper in grösserer Menge darzustellen und namentlich auch in Bezug auf sein chemisches Verhalten genauer zu studiren. Es steht zu erwarten, dass alle organischen Entwicklersubstanzen, auch diejenigen der Naphthalinreihe, unter denselben Bedingungen auch in gleicher oder analoger Weise wie das Hydrochinon zu einem chinonartigen Körper unter gleichzeitiger Sulfurirung oxydirt werden. Nur das Hydroxylamin und das Diamin, sowie deren aromatische Abkömmlinge (Phenylhydroxylamin, Phenylhydrazin u. s. w.) müssen anderen Gesetzen folgen. Hier ist es das labile Gefüge der Muttersubstanz, das lose Zusammenhängen der Stickstoffatome mit den Wasserstoffatomen, welches diese für die Reductionswirkung disponibel macht. In vielen Fällen geht der Zerfall des Moleculs bekanntlich so weit, dass der Stickstoff als solcher entweicht.

Ob die chemische Reaction, welche der Entwicklung des latenten Lichtbildes vermittelst des Hydrochinonentwicklers zu Grunde liegt, nun auch denselben Verlauf nimmt, wie die beschriebene Einwirkung frisch gefällten Bromsilbers, bedarf natürlich noch der Entscheidung.

Zur Actinometrie des Sonnenlichtes.

Von Dr. M. Andresen in Berlin.

Vorbemerkungen.

Von den verschiedenen Methoden, welche bisher zu Maassbestimmungen der chemischen Wirkung des Lichtes benutzt worden sind, haben sich unstreitig die von Bunsen

und Roscoë angegebenen für die Erkenntniss der Gesetze über die Lichtvertheilung an der Erdoberfläche u. s. w. am fruchtbarsten erwiesen. Dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft entsprechen die durch Bunsen und Roscoë ermittelten allgemeinen Gesetze jedoch nur noch so weit, als es sich um die violetten und ultravioletten Strahlen handelt, für welche Chlorknallgas und Chlorsilberschichten hauptsächlich empfindlich sind.

Seit der Publication ihrer classischen Untersuchungen hat die Entdeckung des Zusammenhanges der chemischen Wirkung des Lichtes mit der Absorption desselben (Absorptionsgesetz von Draper) und in Verbindung damit die wichtigen Untersuchungen von Vogel, Eder u. s. w. über die optischen Sensibilisatoren unseren Gesichtskreis wesentlich erweitert.

Aus der Entdeckung der optischen Sensibilisatoren haben bisher nur die photographischen Methoden mit Hervorrufung einen Nutzen gezogen, indem bis vor Kurzem von einer Verwerthung derselben für photographische Schichten, welche sich direct im Lichte schwärzen (Auscopirpapiere u. s. w.) nichts bekannt geworden ist.

Dem Verfasser ist es vor Jahresfrist auf einem einfachen Wege gelungen, haltbare, direct copirende Papiere herzustellen, welche das Maximum der Empfindlichkeit in einer beliebigen Region des Spectrums, vom rothen Ende bis ins Blau hinein, besitzen. Diese neuen lichtempfindlichen Materialien verwerthete der Verfasser für die Ermittelung der interessanten Gesetzmässigkeiten, nach welchen die Extinction der verschiedenen Strahlengattungen des directen Sonnenlichtes in der Erdatmosphäre erfolgt.

I. Die Herstellung der Normalpapiere für die verschiedenen Strahlengattungen des Spectrums.

a) Die Verwendung chemischer Sensibilisatoren für diesen Zweck.

Das von Bunsen und Roscoë und anderen Forschern benutzte Chlorsilber-Normalpapier besitzt infolge seines Silbernitratüberschusses eine nur geringe Haltbarkeit. Verfasser war daher von Vornherein bemüht, die von Abney[1]) zuerst beobachtete interessante Wirkung der Alkalinitrite nach dem

---

1) Robinson und Abney, „The art and practice of silver printing". 1881, S. 34.

Vorgange von Eder[1]) für die Herstellung seiner farbenempfindlichen Normalpapiere zu verwerthen.

Aehnlich, ja sogar kräftiger wirkt Hydrochinon und Pyrogallol, annähernd gleich Kaliummetabisulfit, Kaliumoxalat, Eisenvitriol und Natriumsulfit.

Dem Natriumnitrit ist der Vorzug zu geben, weil dasselbe luftbeständig ist und in dieser Hinsicht das Hydrochinon und die Pyrogallussäure, namentlich bei der vorliegenden, enorm feinen Vertheilung der Verbindungen in der Papiermasse, übertrifft.

b) Die Benutzung der optischen Sensibilisatoren zur Herstellung farbenempfindlicher Normalpapiere.

Den von Bunsen und Roscoë benutzten Normalpapieren ist, wie schon erwähnt, Chlorsilber mit Silbernitratüberschuss zu Grunde gelegt. Es handelt sich daher um ein lichtempfindliches Material, welches hauptsächlich violett- und ultraviolettempfindlich ist und sich gegen die weniger brechbaren Strahlen nahezu intact verhält. Entsprechend bereitetes Bromsilberpapier zeigt bekanntlich ein anderes Verhalten gegen die spectralen Strahlen; das Maximum seiner Empfindlichkeit ist in charakteristischer Weise gegen das weniger brechbare Ende verschoben (zwischen *F* und *G*), und es lässt sich bei längerer Belichtung eine Wirkung bis ins Roth und darüber hinaus verfolgen. Das Bromsilber eignet sich aus diesem Grunde besser als das Chlorsilber zur Herstellung von Normalpapieren, welche ein Maximum der Empfindlichkeit in dem weniger brechbaren Theile des Spectrums besitzen sollen. Dasselbe ist daher auch den farbenempfindlichen Normalpapieren des Verfassers in erster Linie zu Grunde gelegt worden.

Die Sensibilisirung des Bromsilberpapieres für die weniger brechbaren Strahlen geschieht, wie beim Negativprocess, durch Anfärben des Bromsilbers vermittelst gewisser organischer Farbstoffe. Was die Natur dieser Farbstoffe betrifft, so verdient hervorgehoben zu werden, dass keineswegs alle Farbstoffe, welche im Negativprocesse gute Erfolge geben, auch für die Normalpapiere brauchbar sind. Dies gilt namentlich vom Cyanin, welches keine Steigerung der Empfindlichkeit für Roth, resp. Orange ergab. Als das Ergebniss zahlreicher Versuche erwiesen sich als geeignete Farbstoffe:

1) Eder's „Jahrbuch für Phot. f. 1896“, S. 436.

Chlorophyll	für Roth,
Rhodamin *B* und . . . . Rose bengale	„ Gelb,
Erythrosin und Eosin	„ Grün,
Auramin	„ Hellblau.

c) Praktisches Verfahren zur Bereitung der farbenempfindlichen Normalpapiere.

Die Herstellung der Normalpapiere möge durch folgendes Beispiel erläutert werden.

Man badet photographisches Rohpapier 5 Minuten lang in einer Auflösung von 61 g Bromkalium in 1000 g Wasser und trocknet dasselbe an der Luft, indem man die einzelnen Stücke vertical aufhängt. Darauf sensibilisirt man bei rubinrothem Lichte durch Schwimmenlassen der trockenen Papiere auf einer zwölfprocentigen Silbernitratlösung während zwei Minuten. (In diesem Stadium liegt das Maximum der Empfindlichkeit bekanntlich zwischen den Fraunhofer'schen Linien *F* und *G*.) Hierauf wässert man, ohne das Papier vorher zu trocknen, alle löslichen Salze aus. (Empfindlichkeit und Intensität der Schwärzung sind in diesem Stadium gering.)

Die gewässerten Papiere badet man nunmehr während fünf Minuten in einer Lösung aus

Wasser	200 ccm,
Natriumnitrit	6 g,
einer alkoholischen Lösung von Rhodamin *B* 1 : 200	5 ccm,

und trocknet im Dunkeln, indem die einzelnen Stücke wiederum an Klammern vertical aufgehängt werden. Das vermittelst Rhodamin *B* gewonnene Normalpapier besitzt ein sehr ausgeprägtes Maximum der Empfindlichkeit für das Gelb des Spectrums in der Nähe der *D*-Linien.

In gleicher Weise, wie für das Rhodamin beschrieben, kann man nun auch die anderen Farbstoffe dem Bromsilberpapiere einverleiben, nur das Chlorophyll macht, weil in Wasser unlöslich, eine Ausnahme. Man badet in diesem Falle die gesilberten und gewässerten Papiere in einer alkoholischen Chlorophyll-Lösung während fünf Minuten und lässt erst nachher das Nitritbad folgen. Sehr gut bewährte sich Rhododendron-Chlorophyll. Verfasser zerschneidet die tiefgrünen, älteren Blätter der Pflanze in 2 bis 3 mm breite Streifen, übergiesst mit 96procentigem Alkohol und lässt denselben bei Zimmertemperatur unter häufigem Schütteln

ein bis zwei Tage einwirken. Die grüne Lösung wird dann filtrirt und unverdünnt verwendet.

d) Empfindlichkeit der Normalpapiere.

Mit Ausnahme des Chlorophyll-Normalpapieres, welches, dem Sonnenspectrum ausgesetzt, die Anfangswirkung im Blau zeigt und erst bei längerer Belichtung ein zweites Maximum im Roth zu erkennen gibt, besitzen die farbenempfindlichen Normalpapiere ein ausgesprochenes Hauptmaximum der Empfindlichkeit für die Strahlengattung des Spectrums, welche dem Absorptionsstreifen des betreffenden Sensibilisators entspricht. Immerhin beobachtete Verfasser, dass keine völlige Uebereinstimmung des Absorptionsbandes mit der beobachteten Anfangswirkung vorliegt.

Stets wurde gefunden, dass die Anfangswirkung um ein Geringes weiter nach dem weniger brechbaren Ende des Spectrums liegt, als das deutlich sichtbare Maximum der Absorption. Offenbar gehört das vorwiegend sichtbare Maximum nicht dem gefärbten Bromsilber, sondern vielmehr der Färbung der Papiermasse an, so dass keineswegs ein abweichendes Verhalten der Normalpapiere von dem durch Eder ermittelten Gesetze der Uebereinstimmung zwischen der Absorption des gefärbten Bromsilbers und seiner Sensibilisirung gefolgert werden muss.

Die Empfindlichkeit der farbenempfindlichen Normalpapiere für die weniger brechbaren Bestandtheile des Spectrums ist zum Theil sehr beträchtlich. Dieselbe beträgt, um ein Beispiel zu geben, beim Rhodamin-Normalpapier etwa das 25fache derjenigen des nicht sensibilisirten Bromsilberpapieres.

e) Haltbarkeit der Normalpapiere.

Die nach dem beschriebenen Verfahren gewonnenen Normalpapiere sind, wie es scheint, unbegrenzt haltbar.

II. Die Verwendung der Normalpapiere für photometrische Bestimmungen.

1. Principien der Beobachtung.

Photographische Papiere, welche sich nach Art der Normalpapiere am Lichte schwärzen, können von zwei verschiedenen Gesichtspunkten aus zu photometrischen Bestimmungen angewendet werden, und zwar beobachtet man entweder die Zeit, welche erforderlich ist, damit das Licht einen bestimmten Grad der Schwärzung hervorbringt, oder aber, man belichtet eine bestimmte Zeit in sogenannten Scalen-

photometern und stellt fest, bei welcher Nummer der Scala eine Anfangswirkung noch wahrnehmbar ist. Die farbenempfindlichen Normalpapiere eignen sich in erster Linie für die zweite Art der Beobachtung, indem ihre Ueberlegenheit über nicht sensibilisirtes Bromsilberpapier unter diesen Umständen am stärksten zum Ausdrucke kommt.

2. Die photochemische Induction (Anfangswirkung) macht sich bei diesen empfindlichen Papieren nicht bemerkenswerth geltend.

3. Verwendung der Normalpapiere zur Ermittelung der Gesetzmässigkeiten, nach welchen die Extinction der verschiedenen Strahlengattungen des **directen Sonnenlichtes** in der Erdatmosphäre erfolgt.

a) Formel von Bunsen und Roscoë.

Bunsen und Roscoë haben durch Rechnung und Beobachtungen mit dem Chlorknallgasphotometer gefunden, dass die photochemische Wirkung W_0 des directen Sonnenlichtes durch die Gleichung

$$W_0 = 318{,}3 \times 10^{-\frac{0{,}4758\,P}{\cos\varphi}}$$

ausgedrückt wird.

In dieser Formel bedeuten die variablen Grössen P und φ den beobachteten Barometerstand und die Zenithdistanz der Sonne.

Auf die absorbirende Wirkung, welche nach anderen Forschern der Wasserdampf der Atmosphäre, namentlich in einer gewissen Form der Vertheilung, ausübt, nimmt ihre Formel keine Rücksicht.

Die Zahl 318,3 drückt in „Lichtgraden" die Intensität des Sonnenlichtes an der obersten Grenze der Atmosphäre aus, während die Zahl 0,4758 eine durch Rechnung und Beobachtung für die Extinction des directen Sonnenlichtes in der Atmosphäre gefundene Constante bedeutet.

b) Gültigkeitsbedingungen der nach obiger Formel ermittelten Zahlenwerthe.

Die Constanten der Formel von Bunsen und Roscoë haben nur Gültigkeit für das violette, resp. ultraviolette Licht, weil das Chlorknallgas ein Hauptmaximum der Empfindlichkeit bei $^1/_5\,GH$ bis H, und ein zweites kleineres bei J besitzt.

Es war von Interesse, mit Hilfe der farbenempfindlichen Normalpapiere zunächst eine Ergänzung und Erweiterung der von Bunsen und Roscoë für das directe Sonnenlicht ermittelten Gesetzmässigkeiten zu versuchen.

c) Ein neues Heliometer.

Verfasser bediente sich für diese Bestimmungen einer neuen Vorrichtung, deren Einzelheiten aus der nachstehenden

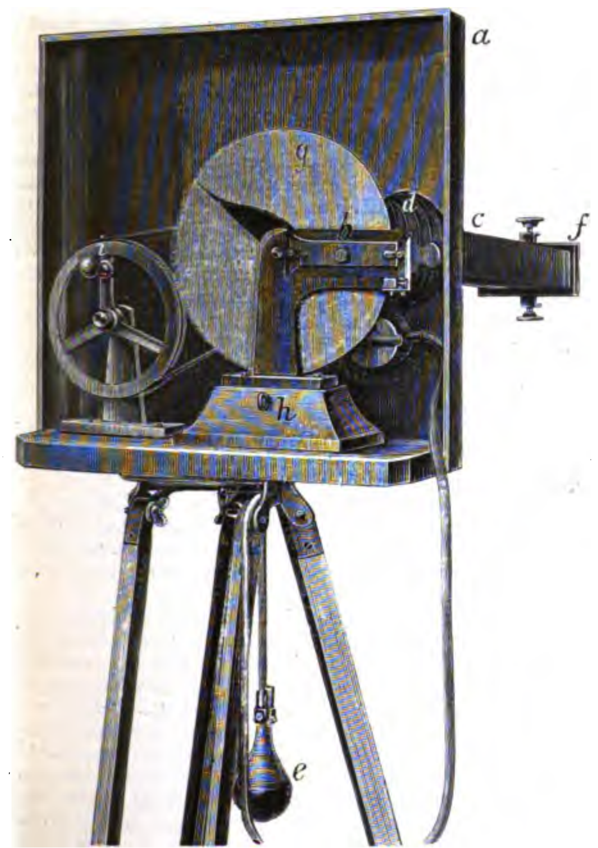


Fig. 23.

Figur ersichtlich sind (Fig. 23). Den wesentlichsten Theil derselben bildet das von Scheiner construirte Universal-Sensitometer, dessen Einrichtung Verfasser als bekannt voraus-

setzen darf („Zeitschrift für Instrumentenkunde“, Juni 1894). Das Sensitometer ist in ein Gehäuse *a* eingebaut, dessen vordere Wand an der Stelle, welche der kleinen Cassette *b* des Sensitometers gegenüberliegt, einen viereckigen Ausschnitt zur Aufnahme eines Ansatzes *c* trägt, auf dessen Einrichtung unten näher eingegangen wird. Gegen den Beobachter zu setzt sich das Gehäuse fort in Form eines sackartigen, in der Figur nicht dargestellten, lichtdichten Tuches, welches der Beobachter über sich ziehen und in der Hüftengegend zuschnüren kann. Dadurch wird ein lichtdichter Raum gebildet, welcher ein sicheres und bequemes Hantiren in seinem Inneren gestattet. An dem oberen Theile dieser Umhüllung befindet sich ein viereckiger Ausschnitt, welcher mit rubinrothem Stoff ausgekleidet ist und als Fenster dient.

Zwischen der Cassette und dem Ansatz *c* befindet sich, an der Blecheinkleidung des Sensitometers befestigt, ein Halbkugelverschluss *d*, dessen Oeffnen oder Schliessen vermittelst einer Gummibirne *e* nur etwa $^1/_{10}$ Secunde in Anspruch nimmt.

Der Ansatz *c* ist 500 mm lang, im Querschnitt misst derselbe 38 × 94 mm, das Innere desselben ist mit schwarzem Sammet ausgekleidet, und es befinden sich in Abständen von 100 zu 100 mm senkrechte, tiefschwarz gehaltene Zwischenrahmen, durch welche der Querschnitt eben so oft auf 16 × 82 mm reducirt wird.

Den Kopf des Ansatzes bildet eine Vorrichtung *f*, vermöge welcher sich die vordere Oeffnung sowohl der Länge als auch der Breite nach beliebig weiter reduciren lässt, oder aber es kann ein kurzer Ansatz zur Aufnahme eines Strahlenfilters aufgesteckt werden.

Bei photometrischen Bestimmungen vermittelst des beschriebenen Apparates bedient man sich eines stabilen Statives, welches zweckmässig so eingerichtet ist, dass man den Apparat schnell und bequem unter einem beliebigen Neigungswinkel auf die Sonne einstellen kann. Ist dies geschehen, so tritt durch die vordere Oeffnung des Ansatzrohres ein Strahlenbündel von bestimmtem Querschnitt ein. Ist ferner die kleine Cassette mit einem Normalpapier beschickt und geöffnet, sowie die Scheibe *g* des Sensitometers in Bewegung versetzt worden, so genügt ein Druck auf die Gummibirne, um den Versuch einzuleiten.

Die Einrichtung und die Dimensionen des Ansatzstückes *c* sind so gewählt, dass, wie Versuche gelehrt haben, thatsächlich nur die Wirkung des Sonnenlichtes gemessen wird. Schräg einfallendes, zerstreutes Tageslicht wird vermöge der

oben beschriebenen inneren Ausstattung *c* absorbirt. Das in der Cassette befindliche Normalpapier wird somit ausser von dem Lichte der Sonne nur noch getroffen von einem kleinen Stücke des blauen Himmelsgewölbes, dessen Grösse sich aus der Länge des Ansatzstückes *c* und den Dimensionen der vorderen schlitzartigen Oeffnung ergibt. Für eine Oeffnung von 16 × 82 mm beträgt dasselbe nur noch $^1/_{1196}$ des gesammten Himmelsgewölbes.

Versuche bestätigten die Vermuthung, dass bereits bei dieser Oeffnung die Wirkung des blauen Himmelslichtes der Wirkung der Sonne gegenüber gleich Null ist.

d) Schwierigkeiten infolge wechselnder Lichtdurchlässigkeit der Atmosphäre bei im Uebrigen scheinbar gleicher Beschaffenheit derselben.

Für die Erlangung des erforderlichen Beobachtungsmaterials kamen hauptsächlich die Morgenstunden absolut klarer Tage in Betracht.

e) Vortheile der directen Messung des Sonnenlichtes.

Maassbestimmungen des directen Sonnenlichtes vermittelst des Chlorsilber-Normalpapieres wurden bisher auf einem indirecten Wege erzielt, indem man die Wirkung des zerstreuten Tageslichtes von der durch Sonne und zerstreutes Tageslicht gemeinschaftlich hervorgebrachten Wirkung abzog. Ist nun, wie dies bei niederem Sonnenstande der Fall ist, die Wirkung des zerstreuten Tageslichtes sehr gross gegenüber der Wirkung des directen Sonnenlichtes, so entzieht sich diese der Beobachtung. Deshalb konnten Bunsen und Roscoë eine Wirkung der Sonne mit ihrem Pendel-Photometer, welchem Chlorsilber-Normalpapier zu Grunde liegt, nicht mehr constatiren, sobald die Sonne weniger als 10 Grad über dem Horizonte stand. Auch Professor Wiesner theilt mit, dass „bis zu einer Sonnenhöhe von 18 bis 19 Grad bei klarem Himmel in Wien die chemische Intensität des directen Sonnenlichtes, auf der Horizontalfläche gemessen, gleich Null ist".

Die directen Bestimmungen der Intensität des Sonnenlichtes mit dem oben beschriebenen Actinometer können dagegen noch bei sehr niederen Sonnenständen, wie z. B. 1° 39' und darunter, ausgeführt werden, was für die Ermittelung der die Extinction des Lichtes beherrschenden Gesetze um so mehr von Werth ist, als nach Bunsen und Roscoë „die Ungleichmässigkeiten in der Beleuchtung um so mehr hervortreten, je niedriger die Sonne über dem Horizonte steht".

f) Das Ablesen der Belichtungsergebnisse geschah bei der von Scheiner angegebenen Benzinlampe. Der Rubincylinder der Lampe wird mit schwarzem Papier in der Weise umklebt, dass der freibleibenden Lichtöffnung des Cylinders gegenüber ein schmaler, verticaler Streifen freigelassen wird, welcher dazu dient, die Flammenhöhe der Lampe stets beobachten und nöthigenfalls reguliren zu können.

Zum Zwecke des Ablesens der Belichtungsergebnisse begibt man sich mit der brennenden Lampe in die Dunkelkammer und wartet nun zunächst, bis die Flammenhöhe völlig constant geworden ist. Das Auge des Beobachters ruht gleichzeitig aus und bereitet sich dadurch vor für die gleichmässige Erkennung der letzten zarten Lichteindrücke. Ist Alles bereit, so klemme man den ersten Streifen in den 4 mm tiefen Schlitz *a* eines Halters (Fig. 24) ein und stelle denselben in 10 cm Entfernung von der Lichtöffnung in der Art auf, dass die Mitte des Streifens senkrecht vom Licht getroffen wird. Es wird das letzte noch erkennbare Feld abgelesen.

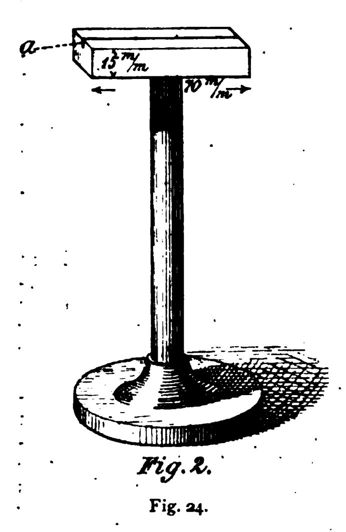


Fig. 24.

Der Lichteindruck der Normalpapiere ist ein bleibender. Man kann das Ablesen daher zu einer anderen Zeit wiederholen und auf diese Weise das Ergebniss der ersten Ablesung controliren. Jeder Nummer entspricht ein bestimmter, in der oben citirten Schrift von Scheiner angegebener Wirkungswerth (W). Um nun einen Ausdruck für die Intensität J des Lichtes zur Zeit der Beobachtung zu erhalten, dividirt man mit der unter T notirten Expositionszeit (Secunden) in den zugehörigen Wirkungswerth W hinein

$$J = \frac{W}{T}.$$

A. Die Extinction der stärker brechbaren Strahlen des directen Sonnenlichtes in der Atmosphäre.

Bunsen und Roscoë haben gefunden bei Zugrundelegung des Chlorknallgases, für welches sie, wie schon erwähnt, ein Hauptmaximum der Empfindlichkeit in dem Bezirk $^1/_3 GH$ bis H des Spectrums festgestellt haben, dass bei senkrechter Durchstrahlung der Atmosphäre 59,2 Procent des Sonnenlichtes durch Extinction verloren gehen.

Das unter Anwendung von Natriumnitrit haltbar hergestellte Chlorsilber-Normalpapier zeigte in dem kleinen Spectrographen ein Maximum der Empfindlichkeit für eine weiter nach dem weniger brechbaren Ende belegene Partie des Spectrums (zwischen F und G).

Ein derartiges Normalpapier wurde mehrfach den Maassbestimmungen vermittelst des oben beschriebenen Actinometers zu Grunde gelegt.

Für die photochemische Wirkung des Sonnenlichtes für Chlorsilber-Normalpapier fand der Verfasser die Gleichung:

$$W_0 = 4715 \times 10^{-\frac{0{,}296\,P}{\cos\varphi}}.$$

Der Quotient der Wirkung der Sonne an der Grenze der Atmosphäre und der Wirkung nach senkrechter Durchstrahlung der Atmosphäre berechnet sich zu 1,678.

Diese Zahl stimmt nahezu überein mit dem Resultat, welches J. Vallót[1]) auf anderem Wege durch Beobachtungen in Chamonix und auf dem Mont-Blanc fand. Aus Vallot's sehr ausgedehnten Beobachtungen resultirt nämlich für diesen Quotienten (la solaire constante) die Zahl 1,700.

B. Das Extinctionsgesetz der optisch hellsten Strahlen des directen Sonnenlichtes.

Verfasser bediente sich zur Ermittelung des Extinctionsgesetzes der optisch hellsten Strahlen des Rhodamin-Bromsilberpapieres. Dasselbe besitzt ein sehr ausgeprägtes Hauptmaximum der Empfindlichkeit für die optisch hellsten Strahlen des Spectrums (bei der D-Linie). Ein zweites Maximum, welches bei längerer Belichtung des Rhodamin-Normalpapieres sichtbar wird, liegt im stärker brechbaren Theile des Spectrums.

Um bei den photometrischen Bestimmungen vermittelst des oben beschriebenen Actinometers die Wirkung des letzteren auf das Normalpapier unter allen Umständen mit Sicherheit auszuschliessen, war es nothwendig, ein Strahlenfilter einzuschalten, welches das stärker brechbare Ende des Spectrums absorbirte.

---

1) „Annales de l'observatoire météorologiques du Mont-Blanc". Tome II, 115.

Das von Landolt[1]) bei Bestimmungen anderer Art benutzte Monochromatfilter (10 g Kaliummonochromat in 100 g Wasser in 15 mm dicker Schicht) eignet sich hierfür im Allgemeinen sehr gut; bei niederer Temperatur scheidet die Lösung jedoch einen Theil des Salzes wieder ab. Für die Beobachtungen in den höheren Schichten der Atmosphäre und im Winter musste daher ein Ersatz gesucht werden. Am besten bewährte sich eine alkoholische Lösung von Auramin *O*. Eine zweiprozentige Lösung dieses Farbstoffes lässt sich auf —17 Grad C. abkühlen, ohne dass auch nur eine Trübung eintritt. Das Auramin *O* des Handels ist jedoch keine genügend reine Substanz. Durch zweimaliges Umkrystallisiren aus Alkohol erhält man dasselbe chemisch rein in Form schöner, goldgelber Blättchen, welche sich in Wasser und Alkohol absolut klar auflösen. Reines Auramin *O* eignet sich wie kein anderer Farbstoff, das stärker brechbare Ende des Spectrums bis zu den *b*-Linien (Wellenlänge 515) zu absorbiren, indem es namentlich vor den meisten anderen gelben Farbstoffen den grossen Vorzug hat, dass seine Lösung das weniger brechbare Ende des Spectrums fast ungeschwächt durchlässt. Für die actinometrischen Bestimmungen mit Rhodamin-Normalpapier bediente Verfasser sich einer Lösung von

	Auramin *O* (rein)	2 g,
in	Alkohol (von 20 Grad C.)	100 ccm.

Eine in Metall gefasste Glascuvette von 100 mm Durchmesser und 7 mm innerer Weite diente zur Aufnahme der Lösung und wurde auf das Ansatzrohr *c* des Actinometers aufgesteckt. Verfasser überzeugte sich durch eingehende Versuche, dass diese Anordnung ihren Zweck, alles blaue, violette und ultraviolette Licht von der Einwirkung auf das Rhodamin-Normalpapier auszuschliessen, vollkommen erfüllt.

Die Versuche ergaben, dass die Wirkung des Sonnenlichtes nächst der Fraunhofer'schen Linie *D* durch die Formel

$$W_0 = 1663 \times 10^{-\frac{0,109\,P}{\cos\varphi}}$$

ausgedrückt wird, und dass die optisch hellsten Strahlen des Sonnenlichtes (etwa Wellenlänge 590) bei senkrechtem Passiren der Atmosphäre von ihrer oberen Grenze bis zum Meeresniveau nur eine unbedeutende Schwächung erfahren (17,4 Proc. oder wahrscheinlich noch weniger in einer ideal klaren Atmosphäre).

---

1) „Sitzungsberichte der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin“ 1894, XXXVIII.

C. Die Extinction der rothen Bestandtheile des directen Sonnenlichtes in der Atmosphäre.

Für diese Bestimmungen wurde das oben beschriebene, vermittelst Rhododendron-Chlorophyll sensibilisirte Bromsilberpapier verwendet und ein Strahlenfilter eingeschaltet, welches das stärker brechbare Ende des Spectrums bis $a\,{}^2/_5 D$ (Wellenlänge 610) absorbirte. Ein solches Filter erhält man durch Vermischen einer Lösung von 1 g Auramin *O* rein in 50 ccm Alkohol (20 Grad C.) mit einer Lösung von 1 g Rhodamin *B* in 50 ccm Alkohol (20 Grad).

In 7 mm dicker Schicht lässt diese Mischung nur rothes Licht hindurch.

Die Versuche ergaben für die Extinction der rothen Bestandtheile des directen Sonnenlichtes die Formel

$$W_0 = 445 \times 10^{-\frac{0{,}117\, P}{\cos\varphi}};$$

für den Fall senkrechter Durchstrahlung der Atmosphäre gehen 18,7 Procent durch Absorption verloren.

Ueber die Abhängigkeit der photochemischen Wirkung des directen Sonnenlichtes vom Barometerstande wurden vom Verfasser Versuche am Mont-Blanc angestellt, welche noch nicht abgeschlossen sind.

Schlieren im convergenten Lichte.

Von A. v. Obermayer, k. k. Oberst in Wien.

Schlieren, das sind optische Ungleichmässigkeiten durchsichtiger Mittel, haben die Ablenkung der Lichtstrahlen von ihrer geradlinigen Fortpflanzung zur Folge und lassen sich dadurch auf verschiedene Weise sichtbar machen.

Mit Hilfe des Töpler'schen Schlierenapparates haben P. Salcher, E. Mach und dessen Sohn L. Mach ihre detailreichen, unübertroffenen Bilder der Kopfwelle fliegender Geschosse hergestellt. Aber auch durch blosse Beleuchtung mit divergirendem Lichte, wie es ein elektrischer Funke oder eine Bogenlampe liefern, können Schlieren auf einem Schirme sichtbar gemacht werden. Allerdings ist diese Methode weit aus weniger empfindlich, dafür aber in optischer Beziehung äusserst einfach.

Mit Hilfe des divergirenden Lichtes eines elektrischen Funkens haben V. Boys, Calatabiano-Majorana und Fontana die Photographien der Kopfwellen von Geschossen hergestellt, welche nahe der photographischen Platte vorüber-

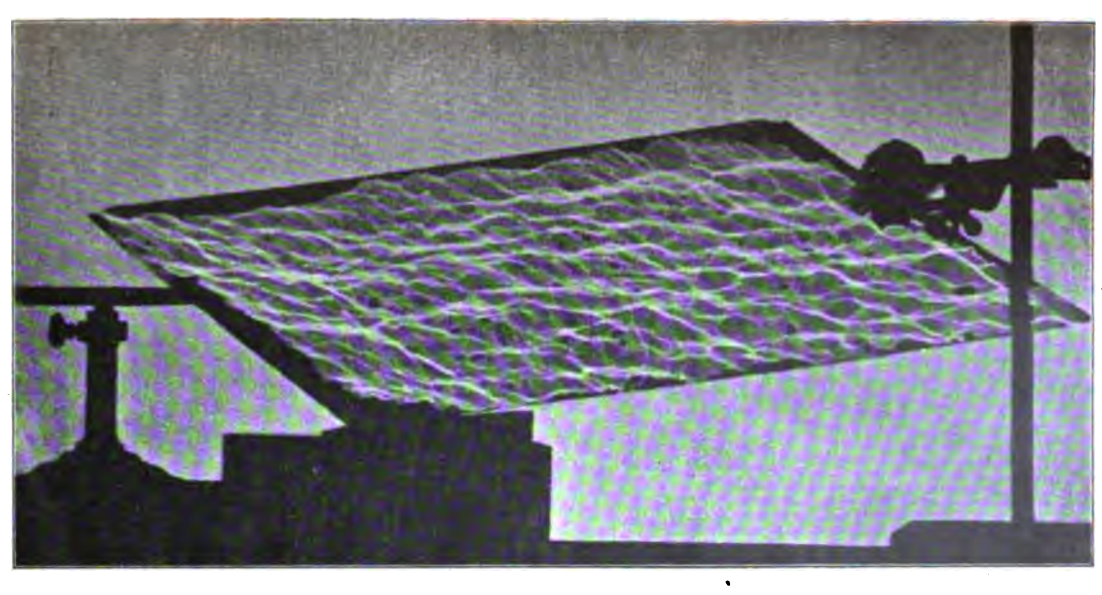


Fig. 25.

fliegen. Die letzteren beiden Forscher haben diese Methode auch benutzt, um das Durchschiessen von Glasplatten, in sieben verschiedenen Lagen des Geschosses gegen die Platte, photographisch zu fixiren („Mittheilungen über Gegenstände der Artillerie und Geniewesens“, Jahrgang 1897).

Wird eine solche Schliere durch ein sehr spitzes Prisma ersetzt gedacht, so gehen die Lichtstrahlen einer punktförmigen Lichtquelle an den Kanten vorüber, und die auffallenden Lichtstrahlen werden durch das Prisma abgelenkt. Von dem durchsichtigen Prisma wird man daher einen Schatten, und daneben, mehr oder minder entfernt, ein lichtes Abbild erhalten. Bei geringer optischer Ungleichmässigkeit decken sich die dunklen und hellen Theile mehr oder weniger, und es entstehen dunkle Schatten von lichten Säumen eingefasst.

Fig. 25 stellt den Schatten einer durch eine 3 m entfernte Bogenlampe beleuchteten Solintafel, wie solche zu photographischen Zwecken benutzt wird, auf einem etwa 3 m entfernten Schirme dar. Die Trennungen der hellen und dunklen Partien im Schatten sind so stark, dass der letztere das Ansehen eines Reliefplanes zeigt.

Im parallelen Sonnenlichte offenbaren sich die Schlieren auch, aber in weitaus weniger auffallender Weise. Spiegelglasscheiben sollen selbstverständlich weder im parallelen noch im divergirenden Lichte Schlieren zeigen, so dass sie auf diesem Wege nicht nur von guten Solintafeln unterschieden, sondern auch auf ihre Güte geprüft werden können.

Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie im Jahre 1898.

Von Prof. E. Doležal, Constructeur an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

Die Photogrammetrie hat ihre Sturm- und Drangperiode hinter sich; vor Jahren hat sie feste theoretische Grundlagen gewonnen und vielseitig wissenschaftliche Ausgestaltung erfahren, in ihrem Dienste stehen vorzügliche und erprobte Instrumente, und auf vielen Gebieten kann ihr unbestrittene Bedeutung nicht abgesprochen werden.

Die hie und da aufgetretene allzu grosse Begeisterung und der Glaube, das Verfahren universell anwenden zu können, sind in richtige Grenzen gewiesen, die Erfahrung, unsere grösste und beste Lehrmeisterin, hat da die Ansichten geklärt und geläutert.

Die fast zehnjährige, sehr intensive Thätigkeit der neuesten Zeit hat ihr eine geachtete Stellung in der wissenschaftlichen Photographie gesichert und in der Wirkungssphäre des Architekten und Ingenieurs, des Geographen und Archäologen sowie Militärs weite Arbeitsgebiete erschlossen.

Die Zahl der Arbeiten, über welche im vorliegenden Berichte referirt wird, ist keine so grosse, wie in den verflossenen Jahren; die behandelten Materien aber zeigen, dass es noch Fragen von actueller Bedeutung für die Photogrammetrie gibt, und dass das Interesse für den Gegenstand immer noch ein reges ist.

Von französischen Arbeiten sind vorerst zwei Werke zu nennen, welche sich mit der Wolkenphotographie resp. Wolkenphotogrammetrie befassen.

Herr Jacques Boyer[1]) regt in seiner Schrift „La photographie et l'étude des nuages" zur Mitarbeit an der photographischen Inventarisirung des Wolkenhimmels an und beschäftigt sich auch mit der photogrammetrischen Auswerthung der Platten.

Neben dem historischen Rückblicke über die Ansichten einiger Forscher des 18. Jahrhunderts über Wolken und Wolkenbildung im ersten Capitel, wird das zweite Capitel der Eintheilung der Formen der Wolken und ihrer Systeme gewidmet.

Das dritte Capitel befasst sich mit der Verwendung der Photographie zum Wolkenstudium, und zwar mit Zugrundelegung der von Teisserenc de Bort in Trappes bei Versailles befolgten photogrammetrischen Methoden, in welcher Richtung das sehr nett ausgestattete Werkchen besonderes Interesse für uns bietet.

Teisserenc de Bort, wohlbekannt als Mitglied des dreigliedrigen Comités zur Herausgabe des „Internationalen Wolken-Atlas"[2]), hat auf dem photogrammetrischen Gebiete der Wolkenmessungen Verdienste, welche verdienen speciell hervorgehoben zu werden.

Als Meteorologe des meteorologischen Centralbureaus wurde ihm die Aufgabe zu theil, die photogrammetrischen Wolkenmessungen in Frankreich zu organisiren. Um eine Gleichmässigkeit der Beobachtungen zu erzielen, gab er eine Brochure heraus: „Mesures des hauteurs et des mouvements

---

1) Jacques Boyer: „La photographie et l'étude des nuages", ouvrage illustré de 21 figures, Paris, Ch. Mendel 1898.

2) „Atlas international des nuages", par M. M. Hildebrandsson Riggenbach et Teisserenc de Bort, Paris 1896.

des nuages par la photographie"[1]), in welcher er eingehend die photogrammetrischen Wolkenmessungen behandelt und durch Beispiele beleuchtet.

Zwei Wolkentheodolite, ausgeführt vom Mechaniker M. Echassoux in Paris, wurden in den meteorologischen Observatorien in Trappes und Montigny aufgestellt.

Gelungene Aufnahmen in autotypischer Reproduction finden sich in den beiden vorgenannten Schriften von Boyer und Teisserenc de Bort.

Das photogrammetrische Instrument, Wolken-Phototheodolit, macht einen guten Eindruck und präsentirt sich als ein solid gebauter photogrammetrischer Apparat.

Das verwendete Objectiv ist eine vorzügliche Construction der französischen Firma Roussel. Die Bildweite der Camera ist constant und bis auf Bruchtheile von Millimetern scharf bekannt. Das benutzte Plattenformat beträgt 13 × 18 cm.

Zur Constatirung eventueller Zerrungen der Gelatineschicht wird ein Netz mitphotographirt, dessen scharf bekannte Dimensionen, mit den Abständen auf der Gelatineschicht verglichen, auf eingetretene Aenderungen schliessen lassen.

Zur Ausmessung der Platten wird ein Mikrometer-Comparator benutzt, welcher vom Mechaniker Brunner in Paris angefertigt und beim Venusdurchgange 1872 und 1884 benutzt wurde. Das Bureau des Longitudes hat dieses präcise Ausmessungs-Instrument der meteorologischen Centrale überlassen.

Nachdem der französische Forscher Teisserenc de Bort gute Wolkentheodolite für die Wolkenmessungen bauen liess, besonders präcise Apparate zur Plattenmessung verwendet und erprobt gute Methoden für die photogrammetrische Festlegung empfiehlt, so ist berechtigte Hoffnung vorhanden, dass französische Wolkenbeobachtungen, erfahrenen Händen anvertraut, gute Beiträge für das internationale Wolkenjahr bringen werden.

Auch Wolkenbeobachtungs-Stationen in Manila und einigen Theilen des englischen Indien sind mit Wolkenphototheodoliten von Teisserenc de Bort ausgerüstet worden.

Die praktische Verwerthung der Photographie zur Bestimmung der Höhe von Luftballons ging von Frankreich aus.

Die Höhe des Luftballons wird zumeist mit Hilfe des Barometers ermittelt. Als die Photogrammetrie näher bekannt

1) Teisserenc de Bort: „Mesures des hauteurs et des mouvements des nuages par la photographie", Paris 1896.

wurde, dachte man daran, diese zur Lösung der vorliegenden Höhenaufgabe heranzuziehen. In der That zeigte sich die Lösung dieser Aufgabe sehr einfach.

Der französische Physiker Cailletet[1]) gab nun eine äusserst sinnreiche Construction eines Apparates an, mit welchem die Photographie selbstthätig die Sicherung jener Daten besorgt, welche zur Bestimmung der Höhe erforderlich sind. Der Apparat gewährt ferner den Vortheil, dass durch die photographische Aufnahme gewissermassen die jeweilige Höhe des Ballons registrirt wird, wodurch eine denkbar genaue graphische Darstellung des Ballons bei seiner Fahrt ermöglicht wird.





Fig. 26.

Die Fig. 26 bringt einen Querschnitt des sehr zweckdienlichen und dabei äusserst einfachen Apparates.

Eine photographische Camera *A* wird mit dem Objective *O* nach unten unter der Gondel frei aufgehängt. Bei *F* befindet sich der Momentverschluss. Ein lichtempfindliches Celluloïdband (Film), welches durch ein Uhrwerk periodisch um ein bestimmtes Stück seitlich verschoben wird, ähnlich wie bei kinematographischen Aufnahmen, wickelt sich von einem Cylinder *B* ab, rollt sich auf dem zweiten *C* auf und wird in der Gegend bei *P* exponirt. Diese Exposition, welche der Momentverschluss in stetiger regelmässiger Reihenfolge, bedingt durch die geregelte Triebkraft eines Uhrwerkes, besorgt, bewirkt in gleichen Zeitintervallen die photographische Aufnahme der unter dem Ballon befindlichen Terraintheile der Gegend.

Werden nun später die Aufnahmen entwickelt, der Plan resp. die Karte der mit dem Ballon bestrichenen Gegenden zu Hilfe genommen, so lassen sich Höhenbestimmungen des Ballons rasch und sicher durchführen. Es ist bloss nöthig, auf dem Photogramme und dem Plane oder der Karte die Abstände der zusammengehörigen Punkte zu ermitteln und die erhaltenen Maasszahlen mit der Brennweite in eine ein-

---

1) Dr. L. Cailletet: „Appareil destiné à mesurer les hauteurs atteintes par les aérostats. Vérification des indications fournies par le baromètre".
a) Comptes rendus 1897, t. 125, S. 587.
b) La nature, Nr. 1283, 1. janvier 1898.
c) „Bestimmung der vom Luftballon erreichten Höhe mit Hilfe der Photographie", „Der Mechaniker", VI. Jahrgang 1898, S. 101.

fache Relation zu bringen, welche dann die Ballonhöhe durch eine leichte Rechnung liefert.

Weiter besitzt der Apparat die sinnreiche Einrichtung, dass der Stand eines Aneroïdes auf das Filmband bei jeder Aufnahme photographisch fixirt wird.

Zu dem Ende befindet sich in O^1 ein Objectiv und bei E ein Momentverschluss, welcher durch den Mechanismus J gleichzeitig mit F ausgelöst werden kann. Die vom Aneroïd G durch das Ansatzrohr H geführten Strahlen gelangen durch die kreisrunde Oeffnung P auf die Mitte des Filmbandes.

Durch diese Einrichtung wird gleichzeitig ausser der Landschaft, und zwar mitten in dieser, auch das Aneroïd mitphotographirt und so in jeder Aufnahme auch die barometrische Höhenmessung registrirt.

Die französische Militär-Luftschiffer-Abtheilung hat im Herbste 1897 bis zu Höhen von 3000 m sehr gute Resultate erzielt. Selbstredend spielt da der klare und wolkenlose Himmel eine wichtige Rolle.

Für wissenschaftliche Zwecke wird dieses Instrument eine grosse Bedeutung gewinnen, besonders für Höhen, für welche nach der Laplace'schen Höhenformel aus Barometerangaben die Höhe nicht mehr berechnet werden kann.

Dieses Instrument fand gelegentlich der ersten Conferenz der internationalen aëronautischen Commission zu Strassburg im Frühjahr 1898 durch Teisserenc de Bort[1]) eine eingehende Besprechung, und die Commission empfahl den Cailletet'schen Apparat mit Aneroïd zur Ermittelung von Ballonhöhen.

Professor des Eisenbahnbaues und der Topographie an der Universität zu Brüssel, Ingenieur A. Huberti, hat eine kleine Abhandlung publicirt, betitelt: „Note sur les Applications de la Photographie à la Topographie"[2]).

Der Verfasser geht nach einer objectiven Darstellung der Vortheile, welche die Photographie dem Ingenieur bietet, über zu einer kurzen Besprechung der geschichtlichen Entwicklung der Photogrammetrie. Hierauf wird das Princip besprochen, auf welchem die Photogrammetrie fusst, und die rechnerische sowie graphische Lösung des Hauptproblems bei verticaler Lage der Bildebene erörtert.

---

1) Fritz Erk: „Die erste Conferenz der internationalen aëronautischen Commission", Meteorologische Zeitschrift, XV. Band, Juli 1898, S. 241.

2) A. Huberti: „Note sur les Applications de la Photographie à la Topographie à propos d'une photogrammètre construit par l'Université de Bruxelles", „Revue universelle des mines", t. XXXV, 3e série, S. 199, Paris 1896.

Nachdem die Bedingungen aufgestellt wurden, welche ein photogrammetrischer Apparat erfüllen muss, schreitet der Autor an die detaillirte Schilderung eines auf Kosten der Universität Brüssel ausgeführten photogrammetrischen Instrumentes, bei dessen Construction Huberti von seinem Collegen M. Prinz unterstützt wurde.

Das Instrument, in Fig. 27 und 28 dargestellt, bietet nichts Neues.



Fig. 27.

Der Unterbau sammt Limbus ist einem geodätischen Instrumente entnommen, und auf dieses ist eine Camera mittels dreier Schrauben fixirbar.

Huberti folgte da vornehmlich französischen Vorbildern bei Adaptirung der Camera zu einem Photogrammeter.

Das Objectiv ist ein Zeiss'scher Anastigmat mit der Brennweite 295 mm und ist zum Zwecke von Rectificationen in horizontaler und verticaler Richtung verstellbar; ausserdem kann das Objectiv behufs Hebung oder Senkung des Horizontes und ferner, um auch die Bilder auf erwünschte Stellen der

Platte zu erhalten, im verticalen Sinne ausgiebig verschoben werden.

Das Plattenformat beträgt 18 × 24 cm, und ein Centimeter-

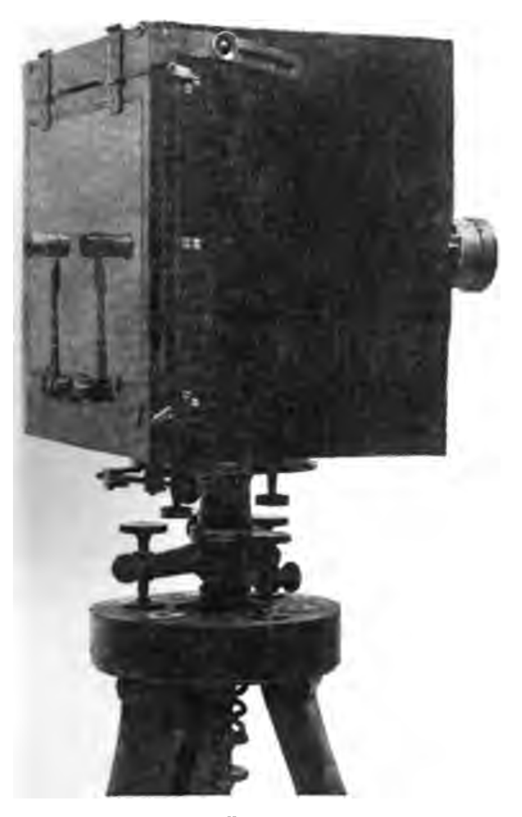


Fig. 28.

rahmen befindet sich an der Stelle, wo die Bildebene zu liegen kommt.

Auf der Mattscheibe ist nach dem Vorgange des Dr. Le Bon ein Quadratnetz hergestellt, um rohe Messungen ausführen

zu können. Die Bildweite der Camera ist fix und gleich der Brennweite des Objectives.

Die Doppelcassetten, welche in einen entsprechenden Rahmen eingeschoben werden, können durch eine praktische Vorrichtung zuerst dem Centimeterrahmen genähert und hierauf mittels eines eigenen Mechanismus sanft an denselben angepresst werden, so dass die Fläche des Centimeterrahmens und die lichtempfindliche Schicht in einer und derselben Ebene liegen.

Der Autor schliesst seine Abhandlung mit der Besprechung, wie die Rectification eines für photogrammetrische Zwecke adaptirten Instrumentes vorgenommen wird.

Aus Italien haben wir über ein photogrammetrisches Instrument zu berichten, welches L. Paganini für militärische Recognoscirungen und für Forschungsreisende construirt hat.

Paganini bemerkt in einer auf das Instrument sich beziehenden Abhandlung[1]), dass die Schwierigkeiten, welche bei den topographischen Arbeiten im Maasse 1:100000 in der Erythrea durch die Tropenhitze, in Sardinien bei einem Maasse 1:50000 durch die Malaria verursacht wurden, die Nothwendigkeit eines Instrumentes erheischten, welches mit der nöthigen Raschheit und Genauigkeit bei militärischen Recognoscirungen in hohen, schwer zugänglichen Gebieten, sowie bei Forschungsreisen jene Unterlagen bietet, die für eine gedeihliche Entwicklung der Arbeiten erfordert werden, hingegen aber einen leichten und raschen Transport gestattet.

Dieser neue Apparat besteht aus folgenden Theilen:

1. einer Camera obscura,
2. einem Unterbau,
3. einem soliden Stative und
4. einer Schmalkaldener Boussole.

Die Camera obscura hat die Gestalt eines vierseitigen Prismas und ist des geringen Gewichtes wegen aus Aluminium gefertigt.

Das eine Ende ist in üblicher Weise mit einer Mattscheibe zur Einstellung des Bildes versehen, besitzt eine solche rechteckige lichte Oeffnung, dass ein Plattenformat 18×24 verwendet werden kann, und eine Rahmenfläche mit zwei sehr feinen und gespannten Silberfäden, welche dem Horizonte und der Verticallinie der Perspective entsprechen sollen.

---

1) Pio Paganini: „Apparato fototopografico per levate rapide al 50000 e 100000 per ricognizioni militari e per viaggi d'esplocazione (modelo 1897), in Rivista Marittima, fasciolo di agosto-settembre 1897.

Das entgegengesetzte Ende der Camera trägt das Objectiv, welches zum Zwecke scharfer Einstellung auf nahe Objecte gegen die Mattscheibe bewegt werden und die Grösse dieser Bewegung mit grosser Schärfe abgelesen werden kann.

Das Objectiv ist ein Zeiss'scher Weitwinkel-Anastigmat mit der Brennweite 182 mm, ruht fix in der Stirnplatte der Camera und ist mit seiner optischen Achse normal zur Bildebene montirt.

Abweichend von seinen früheren Constructionen, wo die Platte hoch gestellt wird, verwendet Paganini bei dem vorliegenden Instrumente der Breite nach gestellte Platten.

Der horizontale Bildwinkel ist daher grösser und beträgt 67 Grad, während Verticalwinkel bis zum Höchstausmaasse von 53 Grad bewältigt werden können.

Der Unterbau wird von einem geodätischen Instrumente mit Limbus gebildet.

Die Camera ist durch cylindrische Ansätze, welche mit Schraubengewinden und -Muttern versehen sind, mit dem Limbus verbunden, besitzt aber noch einen gewissen Grad von Beweglichkeit und Verstellbarkeit, welche nöthig ist, um gewisse Rectificationen durchzuführen: Horizontirung der optischen Achse und des Horizontfadens u. s. w.

Der geodätische Theil des Instrumentes wird in erster Linie von einem Horizontalkreis mit 14 cm Durchmesser gebildet, welcher direct auf halbe Grade getheilt ist und mittels eines Nonius die Winkel auf eine Minute bezw. durch Schätzung auf 30 Secunden gibt.

Libellen zur Horizontirung des Limbus und Lupe zur Erleichterung der Ablesungen, sowie Vorrichtungen, um rohe und feine Bewegungen der Alhidade zu ermöglichen, sind vorhanden.

Die Stellschrauben des Limbus befinden sich in der metallenen Kopfplatte des Statives, und eine massive Herzschraube verbindet den Limbus mit dem Stative.

Dieses selbst ist solid gebaut, seine drei Füsse sind mit der Kopfplatte in üblicher Weise verbunden, können beim Transporte von derselben abgenommen werden und dienen dann als Bergstöcke.

Auf der Camera ist eine Schmalkaldener Boussole placirt, welche um eine verticale Drehachse eine kleine Drehung zulässt. Diese verticale Drehachse wird nach Möglichkeit in die Verlängerung der verticalen Drehachse des Instrumentes gestellt.

Die bekannte Visirvorrichtung, welche diese Boussole besitzt, soll eine solche Lage haben, dass die verticale Visir-

ebene sich mit der Hauptverticalebene der Perspective, welche durch die optische Achse des Objectives und den in der Verticallinie placirten Vertical-Silberdraht der Bildebene bestimmt ist, vollends deckt.

Auch einige Arbeiten haben wir zu besprechen, welche im Laufe des Jahres 1898 in Deutschland veröffentlicht wurden.

In einem interessanten Aufsatze: „Die Messbildkunst an den technischen Hochschulen und Universitäten" plaidirt der Nestor auf dem photogrammetrischen Gebiete Deutschlands, Dr. A. Meydenbauer[1]), für die Abhaltung von Vorträgen und Uebungen über Photogrammetrie an den technischen Hochschulen und Universitäten.

Bekanntlich wird die Photogrammetrie bis heute durch eigene Lehrkräfte an Hochschulen nicht gelehrt, sondern zumeist ihr theoretischer Theil in der darstellenden Geometrie vorgetragen. An den technischen Hochschulen Oesterreichs und einigen Deutschlands wird die Anwendung der Photogrammetrie für Terrainaufnahmen in die Vorträge über praktische Geometrie einbezogen, während an einigen Hochschulen, wie z. B. an der deutschen technischen Hochschule in Prag, München, sowie der Hochschule für Bodencultur in Wien, auch Professoren anderer Fächer sich mit Vorträgen über specielle Anwendungen der Photogrammetrie befassen: Dipl. Ing. Professor Franz Steiner in Prag vornehmlich für Traçirungen, Dr. S. Finsterwalder in München für Hochgebirgsaufnahmen und Docent an der Hochschule für Bodencultur in Wien, Ferdinand Wang, für Wildbachverbauungen.

Auch mag hervorgehoben werden, dass manche Lehrer der Architektur die Principien der Photogrammetrie in ihre Vorträge einflechten und auf ihre besondere Verwendbarkeit in der Architektur hinweisen.

Wenn daher Meydenbauer auf die Vielseitigkeit der Anwendung der Photogrammetrie sich beruft, ihre theoretische Ausbildung als fast abgeschlossen hinstellt und nun die Zeit für gekommen erachtet, die Photogrammetrie als selbständigen Gegenstand an den technischen Hochschulen und Universitäten einzuführen, so kann Jeder, welcher nur halbwegs die Entwicklung und die vielseitige Berührung zu beurtheilen vermag, welche diese Disciplin mit den verschiedensten Zweigen unseres Wissens hat, diese Anregung mit grosser Freude begrüssen.

---

1) Dr. A. Meydenbauer: „Die Messbildkunst an den technischen Hochschulen u. Universitäten", „Deutsche Bauzeitung", Berlin 1898, XXXII. Jahrgang, Nr. 13.

Wenn für manche Specialgebiete von sehr geringem Umfange Lehrstühle geschaffen werden, so könnte auch für die Photogrammetrie, welche berufen ist für den Ingenieur und Architekten, Geographen und Archäologen u. s. w., Arbeiten von documentarischem Werthe zu liefern, der ihr gebührende Platz im Hochschulunterrichte eingeräumt werden.

In derselben Abhandlung sei auch hingewiesen auf die Ausführungen Meydenbauer's in Bezug auf den Betrieb des Zeichnens architektonischer Motive und Objecte nach Photographien, die Gründung und Anlage eines Denkmäler-Archives, sowie seine Verwendung im Hochschulunterrichte.

Einen für die Geschichte der Photogrammetrie in Deutschland höchst dankenswerthen Beitrag verdankt man dem Professor der Geodäsie an der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg, Dr. R. Doergens[1]).

Die Publication führt den Titel: „Ueber Photogrammetrie und über die Thätigkeit des Feld-Photographie-Detachements im Kriege 1870/71".

Doergens bespricht zuerst die Aufgabe der Photogrammetrie, zeigt ihre Lösung und erörtert die Bildweitenbestimmungen eines photogrammetrischen Apparates aus einander übergreifenden Photographien. Dann wendet er sich der Bestimmung des Horizontes, des Hauptpunktes und der Distanz eines photogrammetrischen Instrumentes zu.

Die nun folgenden historischen Notizen geben die geschichtliche Entwicklung der Photogrammetrie in Frankreich, Deutschland, Italien und Oesterreich und beschäftigen sich eingehend mit dem „Feld-Photographie-Detachement im Kriege 1870/71", welches bei der Belagerung von Strassburg die Festungswerke mit den umgebenden Partien photogrammetrisch festzulegen hatte, um hieraus die für den Fortgang der Belagerung nöthigen Entfernungen und Höhen zu gewinnen.

Professor Doergens, welcher als Reservelieutenant den Feldzug mitmachte, wurde dem feldphotographischen Detachement zugetheilt und hat die photogrammetrischen Aufnahmen vor Strassburg ausgeführt. Er schildert eingehend die Zusammensetzung des Detachements, die gepflogenen Verhandlungen mit den damaligen Vertretern der Photogrammetrie in Deutschland wegen Uebernahme der Arbeiten, die verwendeten Instrumente, die Ausführung der Aufnahme und die erzielten Resultate.

---

1) Dr. R. Doergens: „Ueber Photogrammetrie und über die Thätigkeit des Feld-Photographie-Detachements im Kriege 1870/71". „Deutsche Photographen-Zeitung" von Schwier, 1897, Nr. 38, 39 und 40.

Durch diese verdienstvolle Arbeit erhalten wir einen klaren Einblick in die Vorgänge, welche sich vor und nach der Activirung des „Feld-Photographie-Detachements im Kriege 1870/71" abgespielt haben, und welche für die Entwicklung der Photogrammetrie in Deutschland sicherlich nicht förderlich waren.

Im „Niedersächsischen Geometerverein" hielt der Geometer am Vermessungs-Bureau der Bau-Deputation zu Hamburg, E. Konegen, einen Vortrag, betitelt: „Photogrammetrie"[1].

Der Autor gibt nichts Neues über die Photogrammetrie, sondern lehnt sich in seinen Ausführungen auf bekannte Publicationen: Meydenbauer und Koppe. Er behandelt in einer eingehenden Schilderung das neue photogrammetrische Instrument, den Präcisions-Phototheodoliten von Professor Dr. K. Koppe, die Methoden der Plattenausmessung und führt ein Beispiel vor, welches er selbst durchgeführt hat.

Er kommt zu dem Schlusse, dass durch die sinnreiche Einrichtung des Koppe'schen Phototheodoliten die ganze Winkelmessung mit Ausnahme einiger in natura zur Orientirung und Controle dienender Winkelmessungen zu einer Bureauarbeit umgestaltet wird, denn durch die Photogramme wird gewissermassen die Natur in das Zimmer übertragen.

Ohne eine Mehrarbeit an trigonometrischen Rechnungen werden unabhängig von Zeit und Witterungsverhältnissen die Messungen so detaillirt ausgeführt, als nur erwünscht ist, und die Unzulänglichkeit der Objecte bietet kein Hindernis.

Eine schöne Arbeit, welche ob ihres nach authentischen Quellen bearbeiteten Capitels „Photogrammetrie" für die Geschichte der Photogrammetrie in Deutschland und speciell in der Frage, wie weit dieselbe das Interesse der Militärkreise auf sich zog, Interesse erweckt, ist die Publication des Premier-Lieutenants a. D. Kiesling: „Die Anwendung der Photographie zu militärischen Zwecken"[2].

Ein reiches Literaturverzeichnis bietet dem Interessenten Gelegenheit, in Originalwerken die einschlägigen Capitel nachzulesen.

Eine erfreuliche Kunde kommt uns aus der Schweiz zu. Die Schweiz schreitet daran, die Photogrammetrie zur Inventarisirung ihres reichen historischen Kunstmaterials zu verwenden.

---

1) E. Konegen: „Photogrammetrie", ein Vortrag, Zeitschrift für Vermessungswesen, XXVII. Band, 1898, S. 122.

2) Kiesling: „Die Anwendung der Photographie zu militärischen Zwecken", Encyklopädie der Photographie, Heft 21, Wilhelm Knapp in Halle a. S., 1896.

Das Hauptverdienst gebührt dem Herrn Architekten Rudolf Fechter in Basel, welcher die grosse Bedeutung der Photogrammetrie für die Zwecke der Denkmalpflege mit klarem Auge erkannte.

Bereits im Jahre 1865 hatte der genannte Architekt auf der ersten photographischen Ausstellung zu Berlin die photogrammetrischen Aufnahmen Meydenbauer's gesehen, welche sein Interesse erregten und denselben veranlassten, diesen höchst wichtigen Gegenstand, die Photogrammetrie, in seiner Entwicklung zu verfolgen.

Vor zwei Jahren, als Dr. jur. Stehlin zum Präsidenten der „Schweizerischen Gesellschaft für Erhaltung historischer Kunstdenkmäler" gewählt wurde, konnte in der Angelegenheit der Verwerthung der Photogrammetrie für die Zwecke der Gesellschaft ein positiver Schritt unternommen werden. Eine Commission, welche die Frage der Verwendung der Photogrammetrie eingehend studirt hatte, veranlasste photogrammetrische Probeaufnahmen.

Der Dom zu Chur und die Ruine Haldenstein in der Nähe von Chur wurden vom Geheimen Baurath Dr. A. Meydenbauer mit einem Apparate seiner Construction, dessen Plattenformat 30 × 30 cm war, aufgenommen.

Bei diesen Arbeiten betheiligte sich der Schweizer Ingenieur Bröckelmann, und derselbe hat auch die Risse der Ruine Haldenstein aus der gemachten photogrammetrischen Aufnahme construirt.

Im Sommer 1898 reconstruirte der Architekt der Königl. Messbildanstalt zu Berlin, Herr Joh. Unte, den Dom zu Chur, und seine Reconstruction fand allgemeinen Beifall.

Die Probeaufnahmen sind gelungen, und man ist nun daran, die Photogrammetrie für die Zwecke der Aufnahme schweizerischer Baudenkmäler officiell zu verwerthen.

Der Bundesrath hat der „Schweizerischen Gesellschaft für Erhaltung historischer Kunstdenkmäler" für das Jahr 1898 einen Credit von 3500 Franken bewilligt, um das erforderliche Inventar: einen photogrammetrischen Apparat und nöthige Hilfsinstrumente, beschaffen zu können.

Das photogrammetrische Instrument ist eine Construction nach Meydenbauer mit der Bildweite 30 cm, und das Plattenformat beträgt 30 × 30 cm.

Noch im Herbste 1898 wurde von dem Architekten Rudolf Fechter die Kirche St. Michael in Zug mit dem neuen Instrumente aufgenommen, und es sollen, falls es das Wetter zulässt, noch die drei bekannten Schlösser in Bellinzona photogrammetrisch festgelegt werden.

Für den kommenden Sommer 1899 ist bereits ein ziemlich reiches Programm entworfen.

Die Schweiz ist somit der zweite Staat Europas, welcher officiell die Photogrammetrie zur Aufnahme seiner Denkmäler verwendet und daran geht, nach dem Muster Preussens ein Denkmäler-Archiv zu gründen.

Es ist zu erwarten, dass dem Beispiele der Schweiz bald auch andere Staaten folgen werden, welche ein ebenso grosses Interesse daran haben, ihre Denkmäler der Baukunst der Nachwelt in „Bild und Maass" zu sichern und zu übermitteln.

In Oesterreich haben wir namhafte Leistungen auf dem photogrammetrischen Gebiete aufzuweisen.

Obenan stehen die phototopographischen Arbeiten unseres k. und k. militär-geographischen Institutes.

Dank der Initiative, welche die Institutsdirection in der Verwendung der Photographie für Mappirungszwecke im Hochgebirge ergriffen hat, ist die Phototopographie heute ein officielles Hilfsmittel des Mappeurs.

Seine Excellenz der k. und k. Feldmarschall-Lieutenant Christian Reichsritter von Steeb, Director des Institutes, hat frühzeitig den Werth der Photographie erkannt und die Herren Adolf Rummer von Rummershof, k. und k. Oberst des Generalstabes und Mappirungsdirector, sowie Arthur Freiherrn von Hübl, k. und k. Oberstlieutenant und Vorstand der technischen Abtheilung, in ihren Bestrebungen auf phototopographischem Gebiete jederzeit gefördert.

Wer Gelegenheit hatte, die ausgedehnten phototopographischen Aufnahmen der Tatra und des Triglav-Gebietes zur Construction der Karte im Maasse 1:25000 und zur Darstellung des Terraincharakters verwerthet zu sehen, wer einen genauen Vergleich dieser Arbeiten mit den früheren kartographischen Darstellungen jener Gebiete angestellt hat, wer die reiche Fülle des Details zu lesen versteht, welches ein geschickter Mappeur aus den disponiblen Photogrammen entnehmen kann, und bedenkt, dass die Feldarbeit, durch schönes Wetter begünstigt, eine minimale ist, wird zugeben müssen, dass die Photogrammetrie im Hochgebirge volle Berechtigung besitzt und da gewiss Vorzügliches zu leisten vermag.

Die phototopographischen Arbeiten des k. und k. militär-geographischen Institutes sind mustergültig und gereichen demselben in jeder Richtung zur Ehre.

Wie in der verflossenen Sommer-Campagne 1897 wurden auch heuer bei den besonders günstigen Witterungsverhältnissen in den südlichen Kalkalpen ausgedehnte Gebiete photo-

grammetrisch vermessen, welche sich auf Hunderte von Quadratkilometern erstrecken.

Die Umgebung der Weissenfelser Seen mit dem Mangart, die zerklüfteten Kalkriesen um den Raibl-See boten der phototopographischen Section dankenswerthe Objecte für die Aufnahme.

Der bereits im vorjährigen Berichte erwähnte Arbeitsvorgang[1]), wonach der Mappeur, zur Erleichterung seiner Detailaufnahme Photographien von bestimmten Standpunkten benutzend, das Rayoniren aus einem Standpunkte erspart und bei regnerischem Wetter mit Hilfe guter Photographien ein schönes Stück Hausarbeit: Schichtenlegung, Einzeichnen des Terraindetails u. s. w. ausführen kann, erwies sich in höchstem Maasse ökonomisch und praktisch.

Bereits in unserem Berichte für das Jahr 1897[2]) erwähnten wir zum Schlusse die Bestrebungen des k. und k. Linienschiff-Fähnrichs Theodor Scheimpflug, heute Schiffs-Lieutenant, das Licht zu photogrammetrischen Reconstructionsarbeiten zu verwenden; im Berichte für das Jahr 1898[3]) skizzirten wir in einem kurzen Referate das Wesen des Scheimpflug'schen Verfahrens, und heute sind wir in der Lage, auf diesen Gegenstand etwas näher einzugehen[4]).

Bei der Rücktransformation der durch die Photogramme gegebenen perspectivischen Bilder, um aus diesen auf optischem Wege Karten und Pläne herzustellen, bieten sich zwei Wege dar, welche kurz als:

1. das optische Vorwärtseinschneiden und
2. das Verfahren der winkeltreuen Näherungsbilder

bezeichnet werden.

Wird ein Object *1 2 3 4* in Fig. 29 in den Endpunkten *A* und *B* der Standlinie *a* aufgenommen, so erscheinen auf den lichtempfindlichen Platten die perspectivischen Bilder des Objectes fixirt.

Werden die entwickelten Negative in ihrer richtigen relativen Lage zur Basis, welche auch verjüngt sein kann, in den Endpunkten derselben mit entsprechenden Lichtquellen durchleuchtet, so werden die gleichsam vom Negative verschluckten Lichtstrahlen von diesem selbst hinausgesendet

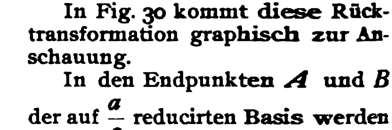
---

1) Eder's „Jahrbuch für Phot. f. 1898", S. 307.
2) Eder's „Jahrbuch für Phot. f. 1897", S. 539.
3) Eder's „Jahrbuch für Phot. f. 1898", S. 294.
4) Theodor Scheimpflug: „Die Verwendung des Scioptikons zur Herstellung von Karten und Plänen aus Photographien", Vortrag, gehalten auf der Naturforscher-Versammlung zu Braunschweig im Jahre 1897, „Photographische Correspondenz" März-Nummer 1898, S. 114.

und nehmen den Weg durch das Objectiv in jenen Raum, in welchem sich das Original befinden könnte.

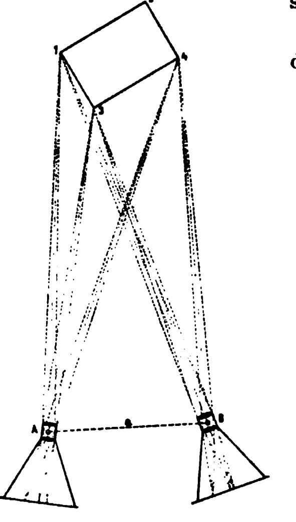
Die Rücktransformation der Lichtstrahlen bewirkt, dass die correspondirenden Strahlen beider Standpunkte in ihrem Schnitte ein Lichtbild des betreffenden Punktes erzeugen.

Die Gesammtheit der Lichtpunkte gibt ein plastisches Lichtbild.



In Fig. 30 kommt diese Rücktransformation graphisch zur Anschauung.

In den Endpunkten A und B der auf $\frac{a}{2}$ reducirten Basis werden



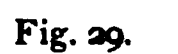


Fig. 29.

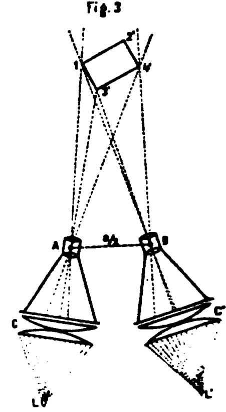


Fig. 30.

die in richtiger relativen Lage zur Basis befindlichen Negative durch eine entsprechende Lichtquelle L und L' durchleuchtet. In $1'$ $2'$ $3'$ $4'$ entsteht ein verjüngtes, plastisches Lichtbild.

Denkt man sich nun in der Gegend des Lichtbildes eine ebene Auffangfläche (Projectionsebene) placirt und parallel zu sich selbst verschiebbar eingerichtet, so wird es möglich, den Schnittpunkt von zusammengehörigen Strahlen in dieser Projectionsebene aufzufangen und zu fixiren.

Durch successive Verschiebung der Projectionsebene können nach und nach einzelne Punkte eines architektonischen Ob-

jectes, Façade u. s. w., erhalten werden, welche Punkte in ihrer Verbindung den erwünschten Aufriss geben.

Zur Gewinnung eines Grundrisses, Situation oder Schichtenplanes, wird eine horizontal liegende und in verticalem Sinne verschiebbare Projectionsebene (Auffangfläche) verwendet.

Selbstredend können auch beide, eine horizontale und verticale Projectionsebene, combinirt werden.

Zur Durchleuchtung der Negative werden eigene Projectionsapparate construirt, Fig. 31, deren Plattenträger sowohl um eine verticale als auch um eine horizontale Achse frei und messbar drehbar sind und auch seitlich verschoben werden können. Als Objective dieser Projectionsapparate werden eigene Teleobjectiv-Constructionen verwendet.

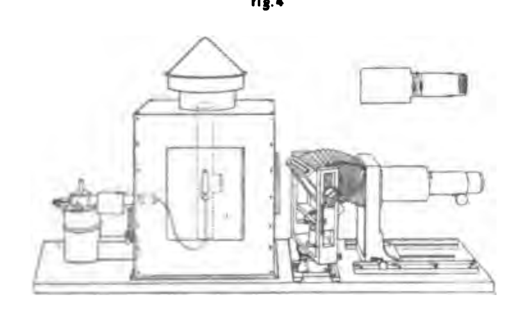


Fig. 31.

Das vorbeschriebene optische Vorwärtseinschneiden entspricht nur für grosse Maassstäbe, z. B. 1 : 50, 1 : 100 bis 1 : 2500.

Der Topograph arbeitet in viel kleinerem Maassstabe, wobei in Oesterreich 1 : 25000 officiell eingehalten wird.

In diesem Maassstabe fällt viel unter das Maass und braucht nicht in die Karte zu kommen, andererseits müssen Terrainobjecte eingetragen werden, welche in Photographien gar nicht oder nur undeutlich erscheinen, z. B. Wege, Flüsse u. s. w.

Für die Zwecke der Topographie ist die Reconstruction, welche das zeitraubende Verwandeln der perspectivischen in orthogonale Bilder erheischt, erspart durch das Verfahren, welches Scheimpflug als das winkeltreue Näherungsverfahren bezeichnet.

Hierbei werden Berglehnen, Plateaus, Thalsohlen als geneigte Ebenen, Schmiegungsebenen, betrachtet, deren Lage

wenigstens durch drei in Bezug auf Situation und Höhe bestimmte Punkte fixirt wird.

Denken wir uns in Fig. 32 eine solche Ebene, Schmiegungsebene, welche das Original AB enthält. Die Perspective, Photographie, auf eine verticale Bildebene sei $A' B'$ mit dem Augpunkte S.

Die Horizontalprojection von AB auf die Grundebene, der Grundriss, sei ab; derselbe ergibt sich unmittelbar durch den Schnitt der aus dem Reductionsaugpunkte S' gezogenen Strahlen $\overline{S'A'}$ und $\overline{S'B'}$ mit der Grundebene.

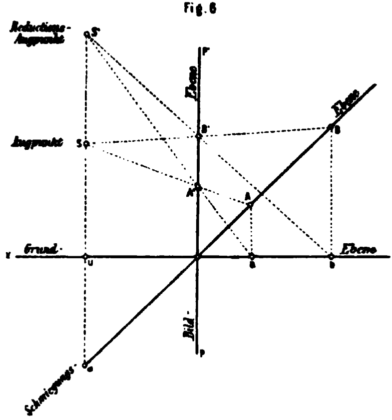


Fig. 32.

Das Reductionscentrum lässt sich mit Hilfe der Lehrsätze aus der projectiven Geometrie rasch und sicher bestimmen.

Wenn nun an Stelle von S' ein photographisches Objectiv gesetzt wird, so kann die Horizontalprojection ab als eine photographische Copie des Perspectivbildes $A' B'$ und umgekehrt erhalten werden.

Versuche, welche Scheimpflug in dieser Richtung gemacht hat und welche durch den Regierungsrath Dr. J. M. Eder, die Firma R. Lechner (Müller) in Wien, sowie die Direction des k. und k. militär-geographischen Institutes zu Wien in jeder Richtung ausgiebige Förderung erfuhren, haben zufriedenstellende Resultate geliefert und berechtigen zur Hoffnung, dass es auch gelingen wird, „die Karte als Photographie“ zu erhalten.

Scheimpflug ist sich all der herrschenden und zu gewärtigenden Schwierigkeiten vollends bewusst und weiss, dass der Weg zum Ziele noch ein weiter ist.

Möge Scheimpflug's Thätigkeit und Schaffensfreude nicht erlahmen im Interesse der gedeihlichen Entwicklung der Photogrammetrie!

In einem Aufsatze: „Die maritime und militärische Bedeutung der Photogrammetrie"[1]), dessen Inhalt wir bereits in unserem Berichte des Vorjahres[2]) gebracht haben, bespricht der k. und k. Schiffs-Lieutenant Theodor Scheimpflug eingehender die wichtigsten Fälle, in welchen die Photogrammetrie im Dienste des Marineurs resp. Militärs besondere Bedeutung gewinnen kann. Er gibt auch genau den Vorgang an, wie in den einzelnen Fällen vorzugehen wäre.

Der k. und k. Hauptmann des Geniestabes und Lehrer am höheren Genie-Curse in Wien, Julius Mandl, schrieb einen lesenswerthen Artikel: „Ueber die Verwerthung von photographischen Anfnahmen aus dem Luftballon"[3]).

Nachdem dem Luftballon in den künftigen Feld- uud Festungskriegen in mehrfacher Hinsicht eine wichtige Rolle zufallen dürfte, so wird es von Bedeutung sein, um die Sicherheit der Resultate zu steigern, jedem Ballon auch einen photographischen Apparat beizugeben.

Besonders dann, wenn die Einlegung der aufgenommenen Objecte in vorhandene Pläne auf Grund photogrammetrischer Aufnahmen ermöglicht wird, kann dem Ballon eine grosse militärische Bedeutung und weitgehende Verwerthung zufallen[4]).

Der für photogrammetrische Luftballon-Aufnahmen bestimmte Apparat wird, wie folgt, ausgerüstet sein müssen:

1. Eine photographische Camera mit variabler und bekannter Brennweite.

2. Jene Vorrichtungen, welche die Fixirung der Hauptachsen des perspectivischen Bildes, Horizont- und Verticallinie, ermöglichen.

3. Eine Libelle als Hilfsmittel zur Beurtheilung der Lage der Bildebene.

---

1) Theodor Scheimpflug: „Die maritime und militärische Bedeutung der Photogrammetrie", Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. XXII. Bd., Nr. XI, S. 1004, Pola 1898.

2) Eder's „Jahrbuch für Phot. f. 1898", S. 316.

3) Julius Mandl: „Ueber die Verwerthung von photographischen Aufnahmen aus dem Luftballon", Mittheilungen aus Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens, Jahrgang 1898, 3. Heft, S. 165, Wien 1898.

4) E. Dolezal: „Die Anwendung der Photographie in der praktischen Messkunst", W. Knapp in Halle a. S., S. 89.

4. Eine Cardanische Aufhängung für den Apparat.
5. Ein Sucher zur Einstellung resp. Beobachtung der eingestellten Gegend.

Nach einer also mehr allgemeinen Besprechung der Ballonaufnahmen wendet sich der Autor zur Lösung der Aufgabe: „Ermittelung von Standpunkt und Orientirung des Apparates bei unbekannter Objectiv-Brennweite und unbekannter Lage der Hauptachsen“, das Problem der fünf Punkte nach Steiner.

Professor Dipl. Ing. Franz Steiner hat eine Lösung dieser Aufgabe im Jahre 1891 gegeben[1]. Derselbe benutzt Sätze aus der projectiven Geometrie, zieht den Pascal'schen Satz heran zur punktweisen Bestimmung der erforderlichen Curven.

Mandl gibt die graphische Lösung des Problems mit Umgehung von Curvenconstructionen. Seine schöne Lösung ist eine indirecte, und er verwendet nur Zirkel und Lineal zur Ausführung seiner Constructionen.

Auch die analytische Lösung Mandl's ist ganz abweichend von jener Steiner's. Mandl verwendet Sätze der modernen Algebra und gelangt zu einer einfachen und eleganten Lösung der complicirten Aufgabe.

Der im analytischen Verfahren eingehaltene Rechnungsgang wird an einem Beispiele demonstrirt, welches jenem bei der graphischen Lösung verwendeten entspricht.

Einen weiteren Theil der Mandl'schen Arbeit bildet das Thema: „Ermittelung von Standpunkt und Orientirung des Apparates bei bekannter Objectiv-Brennweite und bekannter Lage der Hauptachsen“.

Graphische Lösungen auf Grund projectiver Eigenschaften der Gebilde erster Stufe werden ausgeführt und auch auf rechnerischem Wege das Ziel erreicht.

In einem Aufsatze: „Photogrammetrische Aufnahmen mit horizontal liegender Platte“[2] zeigt Prof. Franz Schiffner auf theoretischem Wege, wie aus zwei photographischen Aufnahmen mit horizontal liegender Platte Grund- und Aufriss des aufgenommenen Objectives construirt werden kann. Solche Objecte können sein: Plafonds von grossen Räumen, das Innere von Kuppeln u. s. w.

---

1) Franz Steiner:
a) „Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins“, Jahrgang 1891, S. 214;
b) „Die Photographie im Dienste des Ingenieurs“, Lehrbuch, R. Lechner, Wien 1891, S. 24.

2) Franz Schiffner: „Photogrammetrische Aufnahmen mit horizontal liegender Platte“, Photographischer Almanach von Liesegang, Jahrg. 1898.

Die einwandsfreien Entwicklungen bieten für Architekturaufnahmen bedeutendes Interesse.

Der Referent erlaubt sich zu bemerken, dass er bereits im Sommer 1897 bei seiner unter sehr schwierigen Verhältnissen ausgeführten Aufnahme der „Karls-Kirche" im IV. Gemeindebezirke Wiens praktisch dieses Verfahren geübt und die hohe Kuppel der genannten Kirche mit horizontaler Bildebene festgelegt hat.

In einem längeren Aufsatze: „Ueber photogrammetrische Reconstructionsarbeiten und Hilfsmittel zu deren Ausführung"[1]) bespricht der Schreiber dieses Berichtes in kritischer Weise den üblichen Weg zur Bestimmung der Horizontalprojection, des Planes resp. Grundrisses und der Höhe der einzelnen Punkte und wendet sich einem Verfahren zu, welches von demselben gelegentlich der von ihm ausgeführten Terrain- und Architekturaufnahmen mit Vortheil verwendet wurde.

Im weiteren Verlaufe werden Hilfsapparate für die Reconstruction angegeben, und zwar:

1. Ein Coordinatograph,

2. eine Reconstructionsvorrichtung, bestehend aus zwei Stationslinealen zur Situationsbestimmung in geeigneter Verbindung mit Höhenlinealen zur Ermittelung der Höhe,

3. ein Doppelrechenschieber für Höhenberechnungen und

4. ein Stationshöhenschieber in Verbindung mit einem Stationslineale.

Ingenieur Franz Hafferl, bekannt als der erste in Oesterreich, welcher praktisch die Photogrammetrie im Dienste des Ingenieurs verwendete, hielt im Vereine für die Förderung des Local- und Strassenbahnwesens in Wien einen interessanten Vortrag: „Technische Tracirung", in welchem er der photogrammetrischen Terrainaufnahme in objectiver Weise gedachte. Dieser praktische Bauingenieur, Inhaber eines technischen Bureaus in Wien, sagt wörtlich[2]):

„Nach welchen Methoden diese Aufnahme (Detailaufnahme des Geländes als Grundlage für die Tracirung) erfolgt, wird sich nach der Terrainbeschaffenheit richten. In den weitaus meisten Fällen, hoher Wald und sehr schwach geneigte Lehnen ausgenommen, wird hier die photogrammetrische Methode am Platze sein, die mit dem geringsten Aufwand an Feld-

1) E. Dolezal: „Ueber photogrammetrische Reconstructionsarbeiten und Hilfsmittel zu deren Ausführung", Photographische Correspondenz, Jahrgang 1898, S. 345, Wien 1898.

2) Franz Hafferl, „Technisches Traciren", Mittheilungen des Vereins für die Förderung des Local- und Strassenbahnwesens, VI. Jahrgang, Heft 9, S. 374. Wien 1898.

arbeit und Hilfskräften am raschesten zum Ziele führt und gestattet, beliebige Theile der Aufnahme durch nachträgliches Construiren weiterer Punkte mehr zu detailliren. Ausserdem führen die Photographien das Terrain im naturwahren Bilde vor, die Vegetation ist deutlich ausgeprägt, Felspartien und Geröllhalden heben sich scharf von fruchtbarem Boden ab. Aus der Form der Gebirge und der Art des Pflanzenwuchses lassen sich Schlüsse ziehen auf die geologische Beschaffenheit, nicht von demjenigen, welcher die Aufnahme machte, sondern von jedem andern, selbst wenn er nur die Bilder zu Gesicht bekommt, ohne je die Gegend selbst bereist zu haben. In ausgedehntem Maasse und mit bestem Erfolge wurde die Photogrammetrie für technische Zwecke bei den Vorarbeiten für die Jungfraubahn[1]) angewendet. Eine andere Aufnahmemethode hätte in dem zum Theil ganz ungangbaren Gletscher- und Felsgebiete überhaupt kaum zum Ziele führen können. In solchem ganz ungangbaren Terrain, meiner Erfahrung nach aber auch nur in solchem, ist die Photogrammetrie auch für Detailaufnahmen im Maassstabe 1 : 1000 und darüber mit Vortheil anzuwenden. In gangbarem Terrain werden bei grossem Maassstabe, in welchem Höhendifferenzen von 0,5 m entschieden noch zum Ausdruck kommen müssen, immer andere Methoden den Vorzug verdienen, da bei der photographischen diese kleinsten Details zu viele Standpunkte, Platten und Constructionsarbeit erfordern."

Auch in Russland wurde die Photogrammetrie für Eisenbahnvorarbeiten in Anwendung gebracht. Dies ist aus dem oben erwähnten Vortrage des Ingenieurs F. Hafferl zu entnehmen, welcher neben einer von ihm mit einem Lechnerschen Phototheodoliten durchgeführten photogrammetrischen Aufnahme eines unzugänglichen Theiles des Fellachbach-Ufers in Kärnten, auch einige Bilder aus den Steppen der Mandschurei im Zuge der ostsibirischen Bahn, welche Hafferl von einem Beamten des russischen Communications-Ministeriums erhielt, und der im Sommer 1897 mit photogrammetrischen Aufnahmen dort betraut war, demonstrirte.

Ferner spricht auch die Arbeit des Herrn W. Kusnetsow: „Tafel zur Orientirung zweier Photogrammeter auf dieselbe Wolke[2])" dafür, dass die praktische Wolkenphotogrammetrie den Gegenstand eingehender Studien Seitens der russischen Meteorologen bildet.

---

1) Eder's „Jahrbuch für Phot. f. 1897", S. 521.

2) W. Kusnetsow, „Tafel zur Orientirung zweier Photogrammeter auf dieselbe Wolke", Bulletin de l'académie des sciences de St. Pétersbourg 1897, in russischer Sprache.

Die Geschwindigkeit der Entwicklung.

Von Arthur Freiherrn von Hübl in Wien.

Bei der Entwicklung der photographischen Bromsilber-Gelatineplatte wird bekanntlich das belichtete Bromsilber durch eine mit reducirenden Eigenschaften begabte Lösung in metallisches Silber umgewandelt. Die infolge der Reduction wahrnehmbare Schwärzung der photographischen Schicht tritt dabei um so eher ein, je grösser die Intensität und Dauer der Belichtung war. Die Entwicklung einer in der Camera exponirten Platte erfolgt daher successive; die Reduction beginnt an den vom hellsten Lichte getroffenen Stellen, breitet sich allmählich aus, und schliesslich wird auch aus den nur wenig belichteten Bromsilbertheilchen metallisches Silber ausgeschieden. In diesem Stadium wird der Entwicklungsprocess unterbrochen. Die für diesen Vorgang nöthige Zeit wird als „Entwicklungsdauer“ und ihr reciproker Werth als „Entwicklungsgeschwindigkeit“ bezeichnet.

Der successive Verlauf des Entwicklungs-Phänomens lässt sich in folgender Weise erklären: Die Molekeln des reducirenden Körpers in der Entwicklerlösung befinden sich in verschiedenem Bewegungszustande, wodurch eine verschiedene Reactionsfähigkeit derselben bedingt wird. Das reichlich belichtete Bromsilber wird schon durch wenig reactionsfähige Molekeln gespalten, während die von nur wenig Licht getroffenen Bromsilbertheilchen den Anprall sehr reactionsfähiger Molekeln fordern. Da alle Theile der Bromsilberschicht in der Zeiteinheit von der gleichen Zahl Entwickler-Molekeln getroffen werden und fast alle derselben befähigt sind, das stark belichtete Bromsilber zu reduciren, wenigen aber nur die Fähigkeit inne wohnt, das schwach belichtete Silbersalz zu spalten, so müssen sich bei ersteren früher die ersten Anzeichen der Reduction, d. i. die beginnende Schwärzung, bemerkbar machen.

Die gleiche Anschauungsweise gilt auch für die Erklärung des successiven Verlaufes jeder chemischen Reaction, und die Entwicklungsgeschwindigkeit der photographischen Platte muss daher von jenen Gesetzen abhängen, welche für die Geschwindigkeit jedes chemischen Processes maassgebend sind. Als erstes Resultat dieser Erkenntniss ergibt sich die Thatsache, dass die Menge der reducirenden Flüssigkeit ohne Einfluss auf die Entwicklungsdauer ist, weil das unlösliche Bromsilber mit der Lösung ein heterogenes System bilden.

Weiter müssen für die Geschwindigkeit der Entwicklung die chemischen Eigenthümlichkeiten der reducirenden Sub-

stanz und die Concentration und Temperatur der Lösung bestimmend sein. Endlich können auch gewisse Substanzen die Entwicklungsdauer beeinflussen, in analoger Weise, wie die Geschwindigkeit jeder chemischen Reaction durch die Gegenwart fremder Körper verzögert oder beschleunigt werden kann. Diese Verhältnisse sollen in nachstehenden Zeilen etwas eingehender erörtert werden.

a) Die chemischen Eigenthümlichkeiten des Entwicklers.

Den verschiedenen als Entwickler dienenden Reductionsmitteln wohnt eine verschiedene Intensität der chemischen Kraft inne, die man als ihre „Stärke“ bezeichnen kann. Dieser Ausdruck ist z. B. bei den Säuren üblich und bildet ein Maass für ihre Affinität zu den Basen. Ebenso wie man die Schwefelsäure gegenüber der Essigsäure als „stärker“ bezeichnet, kann man auch diesen Ausdruck auf das Amidol im Vergleiche mit dem Hydrochinon zur Anwendung bringen.

Die „Stärke“ des Entwicklers muss von seinem „Reductionsvermögen“ wohl unterschieden werden. Ueber letzteres hat Dr. M. Andresen in neuester Zeit („Phot. Correspondenz“ 1898, S. 447) sehr interessante Mittheilungen gemacht. Für dieses „Reductionsvermögen“ oder den „Reductionswerth“ ist die Menge Bromsilber maassgebend, die ein bestimmtes Quantum Entwicklersubstanz zu reduciren vermag. Reductionswerth und Stärke eines Entwicklers sind also Begriffe, die dem „Aequivalent“ und der „Stärke“ einer Säure oder Base entsprechen, und während der Reductionswerth vornehmlich die Dichte des entstehenden Negativs beeinflusst, ist die Stärke für die Geschwindigkeit der Entwicklung maassgebend.

Der Zusammenhang zwischen dem chemischen Bau des Entwicklers und seiner Stärke ist noch gänzlich unbekannt; die Praxis unterscheidet bekanntlich zwischen rapiden und langsam wirkenden Entwicklern, und durch Vergleich der unter gleichen Umständen beobachteten Entwicklungszeiten lassen sich für die Stärke der Entwickler zahlenmässige Daten gewinnen. Setzt man z. B. die Geschwindigkeit der Amidolentwicklung gleich 100, so resultiren unter sonst gleichen Umständen für Glycin und Hydrochinon die Zahlen 25 und 33.

Die Stärke der alkalischen Entwickler hängt auch wesentlich von dem mehr oder minder alkalischen Zustande der Lösung ab. Will man bei einem solchen Entwickler mit verschiedenen Alkalien die gleiche Geschwindigkeit erzielen, so sind ihre Mengen so zu bemessen, dass der gleiche alkalische

Zustand resultirt. Um z. B. die Wirkung von 10 g Pottasche durch Aetznatron zu erzielen, ist dieses nicht in der äquivalenten Menge (5,8 g) zu benutzen, sondern bedeutend weniger zu wählen, weil Aetznatron ein viel stärkeres Alkali ist. Der Versuch lehrt, dass etwa 1 g Aetznatron ausreicht, um die durch 10 g Pottasche bewirkte Geschwindigkeit zu erzielen.

Vermehrt man das Alkali successive im Entwickler, so wächst die Geschwindigkeit, und zwar Anfangs rasch, während sie bei weiterem Zusatze einem gewissen Maximum zustrebt. Die Geschwindigkeitszunahme folgt eben jenem Gesetz, welches für die Alkalität der Lösung bei wachsender Concentration maassgebend ist. Die Alkalität ist bekanntlich proportional der elektrischen Leitfähigkeit der Lösung, und thatsächlich zeigt der Versuch, dass die Geschwindigkeit der Entwicklung verkehrt proportional dem elektrischen Widerstande einer wässerigen Alkalilösung von gleicher Concentration ist.

b) Die Concentration des Entwicklers.

Verdünnt man einen alkalischen Entwickler, so sinkt die Entwicklungsgeschwindigkeit entsprechend der Abnahme der Alkalität. Die Geschwindigkeiten eines mit der zwei-, drei-, vierfachen Menge Wasser verdünnten Entwicklers verhalten sich daher ebenso wie die elektrische Leitfähigkeit der gleichen zwei-, drei-, vierfach verdünnten Alkalilösung.

Beim Eisenentwickler folgt die Abnahme der Geschwindigkeit einem ganz ähnlichen Gesetz. Die reducirende Substanz ist hier das Ferrioxalat, und die Reactionsfähigkeit der Lösung ist wieder proportional ihrer elektrischen Leitfähigkeit, wie nachstehende Zahlen zeigen:

Eisenoxalat	elektr. Widerstand	Entwicklungsdauer
3 Proc.	24	20 Secunden
2 „	28	29 „
1 „	45	47 „
0,5 Proc.	90	85 „

Die elektrischen Widerstände sind im Interesse der Vergleichbarkeit in willkürlichen Einheiten gewählt.

c) Die Temperatur des Entwicklers.

Von grossem Einflusse auf die Geschwindigkeit der Entwicklung ist die Temperatur, und es ist der beschleunigende Einfluss der Wärme beim Hervorrufen der photographischen Platten allgemein bekannt. Die Entwicklungsdauer nimmt innerhalb nicht zu weiter Temperaturgrenzen mit den Wärme-

graden der Lösung ziemlich gleichmässig ab, wie aus nachstehenden Versuchsreihen zu ersehen ist:

	Temperatur	Entwicklungsdauer
Glycinentwickler:	12 Grad	138
	17 „	104
	22 „	60
Amidolentwickler:	0 „	70
	8 „	48
	16 „	22

Die Veränderung der Temperatur bietet uns ein vorzügliches Mittel, um die Entwicklungsgeschwindigkeit bei gleichbleibender Zusammensetzung der Lösung innerhalb weiter Grenzen zu variiren. Kühlt man z. B. einen Amidolentwickler auf 0 Grad ab, so arbeitet er ungefähr mit derselben Geschwindigkeit wie Glycin-Pottasche bei 22 Grad oder Diogen bei 16 Grad.

Die vielfach verbreitete Ansicht, dass die langsam arbeitenden Entwickler, wie z. B. das Hydrochinon, bei 0 Grad ihre Wirksamkeit gänzlich verlieren, entspricht nicht den Thatsachen. Ein Hydrochinonentwickler von 0 Grad arbeitet nur zwei- bis dreimal träger als ein solcher von 18 Grad.

d) Einfluss fremder Substanzen im Entwickler.

Das bekannteste und meist verwendete Mittel, um die Geschwindigkeit der Entwicklung zweckentsprechend zu regeln, besteht in dem Zusatz von löslichen Bromiden. Ihre Wirkungsweise erklärt sich durch das Entstehen einer Tendenz zur Rückbildung von Bromsilber, welche durch ihre Gegenwart hervorgebracht wird. Die reducirende Kraft des Entwicklers wird dadurch geschwächt und die Geschwindigkeit des Reductionsprocesses verzögert.

Am klarsten liegen diese Verhältnisse bei der Entwicklung mit oxalsaurem Eisen, wobei das Ferrokaliumoxalat und Bromsilber sich in Ferrioxalat, Bromkalium und metallisches Silber umsetzen.

Die drei letztgenannten Körper vermögen aber auf einander unter Bildung von Bromsilber zu reagiren, rufen daher im Entwickler eine Rückbildungstendenz hervor. Je mehr Ferrioxalat und Bromkalium im Entwickler vorhanden ist, desto bedeutender wird der Entwicklungsprocess verzögert, und bei genügender Menge bringen sie den Process ganz zum Stehen. Dabei wird die Intensität des rückläufigen Processes auch gesteigert, wenn nur einer dieser beiden Körper vermehrt wird; daher wirkt sowohl der Zusatz von Bromkalium als auch von

Ferrioxalat verzögernd auf die Entwicklungsgeschwindigkeit. Es ist selbstverständlich, dass auch der Zusatz von chemisch ähnlichen Körpern eine (ihren Affinitätsverhältnissen entsprechende) analoge Wirkung äussern muss. Alle Eisenoxydsalze sind daher ebenso wie die Chloride und Jodide Verzögerer.

Bei den alkalischen Entwicklern ist der Process nicht in der eben geschilderten Weise glatt umkehrbar, stets wird aber durch die bei der Reduction entstehenden Zersetzungsproducte eine Neigung zur Rückbildung von Bromsilber hervorgerufen. Die Wirksamkeit des Bromidzusatzes ist daher bei diesen Entwicklern im Allgemeinen geringer und wird von der chemischen Activität der sonstigen Reactionsproducte abhängen.

Diese Anschauungsweise erklärt zahlreiche auf empirischem Wege gefundene Thatsachen. Chlorsalze verzögern nur wenig, während Jodsalze die Entwicklergeschwindigkeit sehr bedeutend verringern, weil Chlor eine geringe, Jod aber eine hohe Affinität zum Silber besitzen; Bromammonium verzögert mehr als die äquivalente Menge Bromkalium, weil die Bindung des Broms in ersterem Salze eine losere ist; ein mehrmals gebrauchter Entwickler arbeitet träge, weil er reichliche Mengen Zersetzungsproducte enthält u. s. w.

Auch die verzögernde Wirkung von scheinbar ganz indifferenten Stoffen lässt sich auf Grund der früheren Erörterungen leicht erklären. Glycerin, Zucker, dann Salze, organische Säuren, Borax u. s. w., wirken bekanntlich verzögernd, ohne dass man bisher eine Erklärung für diese Erscheinung abgeben konnte. Untersucht man den Einfluss solcher Zusätze auf die elektrische Leitfähigkeit von alkalischen Lösungen, so findet man, dass sie stets eine Verringerung derselben bewirken. Der Widerstand einer einprocentigen Pottaschelösung wird durch 10 Proc. Glycerin oder Zucker auf etwa das Doppelte gesteigert. Wahrscheinlich entstehen salzartige Verbindungen von geringerem Dissociationsvermögen. Solche Zusätze schwächen also die Alkalität des Entwicklers und verringern somit die Geschwindigkeit des Reductionsprocesses.

Die Salze der organischen Säuren, z. B. die Citrate, beeinflussen insbesondere die Geschwindigkeit der Pyroentwicklung. Da bei der Oxydation von alkalischem Pyrogallol stets solche Säuren entstehen, so ist es auch möglich, dass sie als Entwicklerzusatz die oben erwähnte Rolle der Zersetzungsproducte spielen und aus diesem Grunde die Entwicklungsgeschwindigkeit verzögern.

Diapositivplatten für Projections-, Fenster- und Stereoskopbilder.

Von Otto Böhrer in Berlin.

Es gibt wohl kein Verfahren in der Photographie, welches in der Verschiedenartigkeit seiner Verwendung so viel Abwechslung und Anregung zu neuen Versuchen bietet, als das Arbeiten mit Diapositivplatten, trotzdem aber wird demselben noch viel zu wenig Aufmerksamkeit gewidmet.

Wie viele Photographen klagen über Rückgang ihres Geschäftes, und wenn sie sich nur einigermassen mehr für dieses Verfahren interessirten, würden sie bald sehen, dass sich auch damit Geld verdienen lässt.

Mancher eifrige Amateurphotograph, welcher im Sommer fleissig Aufnahmen gemacht hat, weiss im Winter nicht, was er anfangen soll, ohne zu ahnen, welch schönen Zeitvertreib ihm doch das Anfertigen von Diapositiven, sei es zu eigenem Gebrauch oder zu Gelegenheitsgeschenken, bietet.

Freilich muss man vor Herstellung derselben sich vor allen Dingen klar sein, welche Art von Platten man für den betreffenden Zweck verwenden will, denn es gibt unter der Bezeichnung „Diapositivplatten“ verschiedene Arten, und zwar solche, welche durch Brom-, Chlorbrom- oder Chlorsilber hergestellt sind.

Wenn sich nun auch mit allen drei Arten hübsche Resultate erzielen lassen, so ist damit doch noch nicht gesagt, dass jede Art für denselben Zweck zu gebrauchen vortheilhaft ist, und ob sich nicht mit der einen oder anderen Plattenart ein noch besseres Resultat hätte erzielen lassen.

Es läge deshalb im Interesse manches Plattenfabrikanten, wenn er zu der Bezeichnung „Diapositivplatten“ auch noch die Art des in denselben enthaltenen Silbers angeben würde, um manchem abfälligen Urtheil über sein Fabrikat vorzubeugen.

Wer z. B. nur Projectionsbilder anfertigt und zufällig ein Fabrikat bestellt, welches sich durch die Eigenschaft seiner Silberverbindung besser zu Fensterbildern eignet, wird dasselbe unbedingt verwerfen und gewiss nicht weiter empfehlen, und ebenso umgekehrt, wenn er mit dem Resultat zufrieden ist. Zu Projectionsbildern muss man eine Platte haben, welche nur in schwarzem oder blauschwarzem Ton leicht entwickelt und ein äusserst feines Korn hat. — Ich würde zu diesem Zwecke einer wenig empfindlichen Platte den Vorzug geben, die mittels Bromsilberemulsion nach folgendem Verfahren hergestellt wurde:

a)	Dest. Wasser	100 ccm,
	salpetersaures Silber . .	30 g.
b)	Dest. Wasser	270 ccm,
	Bromkalium	24 g,
	Jodkalium	1,2 g,
	Ammoniumcarbonat . .	7,5 „
	harte Gelatine	10 „
c)	Gelatine	30 g.

a und b werden bei 70 Grad C. gemischt und im Wasserbad von 90 Grad C. 2 Stunden unter öfterem Umrühren digerirt. Danach wird c, vorher gut geweicht, zugesetzt, gelöst, zum Erstarren ausgegossen, 12 Stunden stehen gelassen, 3 bis 4 Stunden gewaschen, dann lässt man abtropfen, schmelzen, filtrirt und vergiesst.

Ferner ist empfehlenswerth eine Platte mit Chlorbromsilber, hergestellt nach folgender Vorschrift:

a)	Dest. Wasser	400 ccm,
	Bromammonium	9 g,
	Chlorammonium	8 „
	Salpetersäure	6 Tropfen,
	Gelatine	50 g.
b)	Dest. Wasser	400 ccm,
	salpetersaures Silber . .	30 g.

a und b bei 55 Grad C. gemischt, 1/4 Stunde im Wasserbad von 55 Grad C. digerirt, dann zum Erstarren ausgiessen, waschen, schmelzen, vergiessen.

Für Fensterdiapositive dagegen empfiehlt sich eine Chlorsilberplatte nach dieser Vorschrift:

a)	Dest. Wasser	250 ccm,
	salpetersaures Silber . .	30 g.
b)	Dest. Wasser	250 ccm,
	Chlornatrium	16 g,
	Gelatine	30 „

a und b werden bei 50 Grad C. gemischt und nach 5 bis 10 Minuten zum Erstarren ausgegossen, danach waschen, schmelzen und vergiessen.

Bei Stereoskopdiapositiven kommt es weniger darauf an, welche der drei Arten von Platten man verwendet.

Mit einer Chlorsilberplatte erzielt man die schönsten und wärmsten Töne, und zwar von dunkelbraun bis dunkelblau,

einestheils durch verschiedenzeitige Exposition, anderntheils durch Anwendung eines passenden Entwicklers, wozu ich Hydrochinon nach folgender Formel empfehle:

a)	Dest. Wasser	300 ccm,
	Hydrochinon	7,5 g,
	Kalium bisulf.	3 „
	Natriumsulfit	22,5 „
b)	Dest. Wasser	150 ccm,
	Aetznatron	7,5 g.
c)	Dest. Wasser	10 ccm,
	Bromkalium	1 g.

Zum Gebrauche nimmt man: 2 Theile von a, 1 Theil von b, einige Tropfen von c und zwei bis drei Mal soviel Wasserzusatz wie alles zusammen.

Auch haben die Chlorsilberplatten noch den Vortheil, dass man die entwickelten und gut abgespülten Diapositive in einem Tonfixirbad leichter weiter behandeln kann als eine Chlorbromsilberplatte.

Um mit den fertigen Diapositiven eine ausserordentlich effectvolle Wirkung zu erreichen, verfährt man folgendermassen: Man bereitet sich eine Gelatinelösung in der Consistenz von etwa 1 : 20 bis 25 und setzt derselben eine Farbstofflösung von Blau, Grün, Gelb oder Roth zu, hintergiesst damit die Rückseite der Diapositive und trocknet dieselben. Anilinfarben sind dabei nicht zu verwenden, da dieselben nicht genug lichtbeständig sind.

Man kann sich mit diesem Verfahren Diapositive, z. B. Winterlandschaften, Seestücke u. s. w. in Mond- oder Sonnenbeleuchtung, wenn man die betreffende Farbe dem Charakter derselben anpasst, herstellen, welche von einem ungemein reizenden Effect sind.

Um das Hinterlegen der Diapositive mit einer Mattscheibe zu ersparen, will ich ferner noch darauf hinweisen, dass man auch eine Diapositivplatte, welche in der Durchsicht gleich mattirt ist, herstellen kann, ohne dass man die Emulsion auf Mattglas giesst oder bei der Bereitung derselben Chlorbaryum verwendet.

Das höchst einfache Verfahren, nach welchem ich lange Jahre gearbeitet habe, ist folgendes: Man nimmt auf 1 Liter dünnflüssiger und gussfertiger Emulsion, gleichviel welcher Art von Silber, 30 bis 40 g ganz weisse Reisstärke, pulverisirt in der Reibschale gut und giesst dann soviel von der Emulsion dazu, bis dieselbe sich mit der Stärke durch Verreiben

gut vermischt hat. Darauf fügt man die so erhaltene Emulsion zu der restirenden und mischt beides ebenfalls sehr gut, filtrirt und vergiesst dann.

Die damit erzielten Platten stehen der mit Chlorbaryum hergestellten Emulsion nicht im geringsten nach, ebenso wenig einem mit einer Mattscheibe hinterlegten Diapositiv. Ich möchte sogar behaupten, dass die Schicht solcher Platten eine viel feinkörnigere und auch widerstandsfähigere gegen mechanische Verletzungen ist, als jede andere Emulsion ohne diesen Zusatz. Da ausserdem derselbe fast gar nichts kostet und auch wenig Mühe verursacht, so stellt sich das Anfertigen von solchen Diapositivplatten sowie deren Verwendung viel billiger, als wenn man bei jedem fertigen Bilde erst noch eine matte Scheibe hinterlegen muss.

Eine solche Emulsion ist auch nicht allein zu Diapositiven zu gebrauchen, sondern kann auch nach entsprechender Entwicklung und Tonung bei vielen Gegenständen, welche der Hitze oder Feuchtigkeit nicht ausgesetzt sind, z. B. Briefbeschwerer, Einlagen zu Etuis mit Ansichten u. s. w., ein eingebranntes Bild oder eine mit der Bildseite auf Glas aufgezogene und dann mit Milchglas hinterlegte Photographie ersetzen, sobald man eine weisse Papierhinterlage benutzt.

Vortheilhaft ist es auch, wenn man das Bild lackirt oder eine gewöhnliche Glasplatte als Decke verwendet. Wer ausserdem vielleicht noch vorzieht, das Bild zu koloriren, wird staunen, wie leicht sich auf einer solchen Schicht mit jeder Farbe arbeiten lässt.

Ich hoffe mit Vorstehendem neue Anregung zu Versuchen gegeben zu haben und bezweifele nicht, dass Mancher nach Erhalt guter Resultate sich dann veranlasst fühlen wird, ein Anhänger dieses ausserordentlich lohnenden photographischen Verfahrens zu werden.

Lichtdruck-Autotypie, D. R.-P. Nr. 98203.

Von W. Cronenberg, Director der Praktischen Lehranstalt in Schloss Grönenbach (bayr. Allgäu).

Die Lichtdruck-Autotypie hat den Zweck, die Linienraster-Autotypie zu vereinfachen und infolgedessen billigere Herstellung zu erzielen, ohne den Nachtheil zu haben, minderwerthige Arbeit zu liefern.

Obgleich das Verfahren der Linienraster-Autotypie bekannt ist, so will ich dasselbe in seinen Grundzügen vorführen, wie

auch meine Lichtdruck-Autotypie beschreiben, damit ein Vergleich der beiden Verfahren in den Vor- und Nachtheilen leicht ersichtlich ist.

Linienraster-Autotypie.

Von einem beliebigen Negativ wird ein positives Bild angefertigt; dieses Bild wird reproducirt und vermittelst des Linienrasters zerlegt, wozu kräftiges Licht oder elektrische Beleuchtung angewandt wird. Das zerlegte Negativ muss nun umgekehrt werden oder wird gleich bei der Aufnahme durchs Prisma umgekehrt (in Amerika wird kein Prisma benutzt, sondern alle zerlegten Negative werden mit Kautschuklösung und Ledercollodion abgezogen). Das umgekehrte Negativ wird auf Zink oder Kupfer copirt, welche Metalle vorher durch bekannte Substanzen lichtempfindlich gemacht wurden, dann entwickelt und in entsprechender Weise geätzt; das Buchdruckcliché ist fertig.

Lichtdruck-Autotypie.

Ein beliebiges Negativ wird direct auf eine Lichtdruckplatte copirt, welch letztere mit einem, dem Original entsprechenden Korn versehen ist; selbst bei schwachem Tageslicht lässt sich eine Lichtdruckplatte copiren. Von dieser copirten Lichtdruckplatte wird direct auf Zink oder Kupfer eine Copie genommen, diese in entsprechender Weise geätzt, und der Process ist vollendet. Herstellung eines positiven Bildes, zerlegte Aufnahme dieses Bildes, Umkehren des Negativs, Copiren des Negativs auf Zink oder Kupfer, all diese Processe fallen bei meinem Verfahren weg; mithin ist der Process ein viel kürzerer. Kürzere Processe bringen schnelleres Arbeiten, und schnellere Arbeit erspart Zeit, ist daher billiger.

Allerdings, das Lichtdruckverfahren muss perfect verstanden sein, ebenso die sichere Erzeugung des beliebigen Korns, und in dieser Sicherheit beruht der Kern meines Verfahrens.

Um ein Halbton-Cliché herzustellen, das auf der Buchdruckpresse gedruckt werden kann, ist also eine Zerlegung, d. h. Auflösen des Bildes in Punkte, nöthig. Diese Zerlegung durch den Linienraster gibt dem Bilde eine starre Gleichmässigkeit, welch letztere in den feinsten Details eines Bildes nicht naturgetreu wirkt und den Charakter des Originals beeinträchtigt; deshalb ging und geht das Bestreben dahin, einen unregelmässigen Raster zu der nöthigen Zerlegung zu benutzen, wodurch der Fehler der „Gleichmässigkeit“ aufgehoben wird und der Character eines Originalbildes mehr

erhalten bleibt. Die Lichtdruck-Autotypie besitzt dieses „unregelmässige“ Korn, die Wirkung ist deshalb eine modulirt weichere.

Die gute Verwendbarkeit der Lichtdruck-Autotypie wäre somit dargethan, je mehr man aber Verfahren zur Hand hat, desto grössere Vortheile besitzt man, um eine zweckentsprechende Wahl zu treffen.

Ebenso lässt sich die Lichtdruck-Autotypie mit grösserem Vortheil im Dreifarbendruck verwenden, denn die schwierige Aufnahme der drei zerlegten Negative durch ein und denselben Linienraster, der in verschiedenen Winkeln zur Aufnahme benutzt werden muss, fällt weg. Das unregelmässige Korn der Lichtdruck-Autotypie kann kein Moiré bilden.

Das latente Bild und seine Entwicklung.

Von Ferdinand Hurter und Vero C. Driffield[1]).

A. Das latente Bild.

I. Einleitung und Rückblick.

In einer im Mai 1890 vor der Liverpooler Section der Society of Chemical Industry zum Vortrage gebrachten Abhandlung, welche den Titel „Photochemische Untersuchungen und eine neue Methode zur Bestimmung der Empfindlichkeit photographischer Platten“ führte, suchten wir den Zusammenhang darzuthun, welcher zwischen der Intensität des auf eine photographische Platte wirkenden Lichtes, der Zeitdauer der Einwirkung und der Menge von metallischem Silber besteht, die auf die Flächeneinheit der Platte nach dem Entwickler sich niedergeschlagen findet. Wir zeigten weiter, wie die experimentelle Kenntniss, die man so erlangt, praktisch ausgenutzt werden könne zur Bestimmung der Empfindlichkeit einer jeden gegebenen Platte, und wie jene Exposition in der Camera festgestellt werden könne, die sich bei einem technisch vollkommenen Negativ, d. h. einem solchen, welches mit der Minimaldichtigkeit die grösste Annäherung an die wahrheitsgetreue Wiedergabe vereinte, herausstellen würde.

Um zu diesen Resultaten zu gelangen, mussten wir nothwendiger Weise bis zu einem gewissen Umfange den Einfluss von Unterschieden beim Entwickeln untersuchen und uns vergewissern, dass ein Entwickler existirte, auf den wir uns

---

1) Nach „Journ. of Phot. Society“, London 1898.

hinsichtlich der Erzielung constanter Resultate verlassen konnten.

Wir bezeichneten es als eine aus unseren Versuchen abgeleitete Erkenntniss, dass ein Entwickler der Art beschaffen sein könne, dass er 1. metallisches Silber aus Bromsilber entwickeln könne, das überhaupt dem Lichte nicht ausgesetzt gewesen sei; dass er 2. die Entwicklung so verlangsame, dass das latente Bild, das auf der Platte erzeugt worden sei, nicht innerhalb der gewöhnlichen Entwicklungszeit sichtbar werde; und dass 3. ein Entwickler so „gut ausgeglichen" sein könne, dass er innerhalb eines gegebenen langen Zeitraumes unexponirtes Bromsilber nicht beeinflusse, dagegen mit Leichtigkeit im Laufe der Zeit das latente Bild von entwicklungsfähigen Lichteindrücken entwickele. Das Resultat dieser Untersuchung war, dass wir das Eisenoxalat für den von uns ins Auge gefassten Zweck zur Anwendung brachten, aus dem Grunde, weil dieser Entwickler derjenige ist, welcher am wenigsten dazu neigt, unexponirtes Bromsilber zu zersetzen, ausserdem trotz der Verschiedenheit in der Zusammensetzung die geringsten Unterschiede hinsichtlich seiner Wirkung zeigt, und endlich am wenigsten Unterschiede in der zusammen mit ihm zur Anwendung gebrachten Bromsilbermenge hervortreten lässt.

Wir fanden, dass im Allgemeinen bei ausgedehnter Entwicklung das latente Bild einer oberen Dichtigkeitsgrenze zustrebte; das Gesetz über den Zusammenhang der verschiedenen Dichtigkeiten und der Länge der Entwicklungszeit wurde von uns in der Formel

$$D_f = D(1 - a^t)$$

niedergelegt, wo D_f die Dichtigkeit nach einer f Minuten langen Entwicklung, D die mögliche Maximaldichtigkeit und a eine Constante bezeichnet, welche für die damals von uns benutzten Platten den Zahlenwerth 0,9015 hatte.

Unter Benutzung „gut ausgeglichener" Entwickler studirten wir die Beziehungen zwischen der reducirten Silbermenge und der Exposition, welche den Niederschlag hervorrief; es zeigte sich dabei, dass dieser Zusammenhang ein complicirter ist, der sich nicht leicht in vollem Umfange durch irgend eine einfache Formel ausdrücken lässt.

Beschritten wir jedoch den Weg der graphischen Darstellung, indem wir die Logarithmen der Expositionen als Abscissen, den auf die Flächeneinheit der Platte erfolgten Niederschlag, d. h. die Dichtigkeiten, als Ordinaten einführten, so zeigte sich die Wirkung der ausgedehnten Exposition in Form einer doppelt gebogenen Curve, welche wir als die

„charakteristische Curve“ der Platte bezeichneten. Wir haben dann weiter durch Ausnutzung der gegenwärtig allgemein angenommenen Gesetze über die Absorption des Lichtes nachgewiesen, dass auf eine wahrheitsgetreue Wiedergabe des Objectes nur dann zu rechnen ist, wenn die Expositionen derart gewählt werden, dass sie innerhalb des geraden Stückes der charakteristischen Curve fallen.

Wir fanden, dass die Empfindlichkeit der Platte von der allgemeinen Lage der charakteristischen Curve zu der Scala der Expositionen abhängt. Für praktische Zwecke machte es sich erforderlich, eine einfache Methode ausfindig zu machen, die ermöglicht, die Lage der charakteristischen Curve auf der Scala der Expositionen zu bestimmen und in Zahlen auszudrücken, um so einen Zahlenausdruck für die Empfindlichkeit der Platte zu gewinnen. Dazu drängten sich mehrere Verfahren geradezu auf. Einmal konnte man den Werth der längsten Exposition nehmen, welche die Platte vertragen konnte, ohne beim Entwickeln einen Niederschlag zu ergeben. Diese Methode erwies sich jedoch als nutzlos für die Praxis, da geringe Aenderungen in der Zusammensetzung des Entwicklers diesen Werth stark beeinflussen. Weiter lag es nahe, die Lage der Maximaldichtigkeit als Maasszahl zu wählen; die Versuche, welche in dieser Richtung angestellt wurden, führten jedoch zu der Entdeckung der Umkehrungscurve und zeigten, dass die Lage des Punktes grösster Dichtigkeit noch weit schwieriger sich bestimmen liess als der Nullpunkt. Der beste Punkt würde wahrscheinlich derjenige der doppelten Biegung gewesen sein, aber wegen der Schwierigkeit, ihn zu bestimmen, erwies sich auch seine Benutzung für die Praxis als nicht angängig.

Unter diesen Umständen verzichteten wir auf alle Methoden, welche darauf hinauslaufen, die Empfindlichkeit der Platte aus der Lage irgend eines einzigen besonderen Punktes der charakteristischen Curve zu bestimmen, und entschieden uns für die jetzt allgemein zur Anwendung gelangte Methode, welche darauf fusst, dass die Lage der charakteristischen Curve zu der Scala der Expositionen mittels des Punktes bestimmt wird, in welchem der gerade Theil der Curve die Abscissenachse, d. h. die Scala der Expositionen schneidet. Diese Art des Vorgehens schien um so mehr gerechtfertigt, als unsere Experimentalversuche darauf hindeuteten, dass, soweit solche Expositionen in Betracht kommen, welche Dichtigkeiten hervorrufen, die dem geraden Theile der Curve angehören, die Dichtigkeitsverhältnisse sich materiell nicht mit der Entwicklungsdauer ändern.

Die auf diese Weise erzielten Ergebnisse lieferten für die Empfindlichkeit der Platten Werthe, die sich gegen einander um 20 bis 30 Proc. unterscheiden konnten; solche Unterschiede sind jedoch von keiner praktischen Bedeutung, weil, mag man nun 10 oder 13 Secunden lang exponiren, der Einfluss der Exposition auf die allgemeinen Eigenschaften des entstehenden Negativs nicht bemerkbar sein wird.

Unsere Hauptschlussfolgerung ging dahin, dass die Dichtigkeit der latenten Bilder nur eine Function der Empfindlichkeit der Platte und der Exposition ist; dass, so lange man Entwickler benutzt, welche im Stande sind, innerhalb einer angemessenen Zeit das ganze latente Bild zu entwickeln, ohne unexponirtes Bromsilber anzugreifen, die Beziehung zwischen den entstehenden Abstufungen nicht durch das Entwickeln geändert werden kann, und dass endlich die Dichtigkeitsverhältnisse im geraden Theile der charakteristischen Curven, soweit die Praxis in Frage kommt, unveränderlich sind.

Seit der Veröffentlichung unserer Untersuchungen haben hervorragende Firmen auf dem Gebiete der Plattenfabrikation im In- und Auslande unsere allgemeine Methode der Untersuchung, der Messung und Festlegung der Ergebnisse und der Angabe der Empfindlichkeit der Platten in Gebrauch genommen. Die Photographen im Allgemeinen haben jedoch es unterlassen, unseren Gebrauch des Begriffes „Dichtigkeit“ zu acceptiren, und unsere Schlussfolgerungen, betreffend die Constanz der Dichtigkeitsverhältnisse, hat man verworfen, indem man behauptete, dass diese nicht auf Thatsachen fussten.

Wir müssen jedoch hier ebenso, wie schon oben geschehen, betonen, dass es der Photographenwelt ganz misslungen ist, das Ziel zu erreichen, welches wir bei Ausführung unserer Untersuchungen anstrebten. Wir bezweckten, eine Methode der Empfindlichkeitsbestimmung zu entdecken, keineswegs, wie man in Photographenkreisen vielfach gemeint zu haben scheint, das Gebiet der Entwicklung endgültig und erschöpfend zu behandeln. Nach letzterer Hinsicht gingen unsere Arbeiten nur nebenher so weit, als es durch die Verfolgung des Zieles unserer Untersuchungen sich nöthig machte.

Die Thatsache, welche wir damals berichteten, war jedoch nicht weniger sorgsam festgestellt, wie diejenigen, die in Nachfolgendem mitgetheilt werden sollen; allerdings erstrecken sich unsere neueren Versuche wegen der grösseren Genauigkeit und Leichtigkeit, mit welcher wir jetzt mittels ein und derselben Operation eine Reihe von Platten einer Reihe von Expositionen auszusetzen in der Lage sind, und wegen der grösseren Genauigkeit und kurzen Zeit, mit welcher jetzt die

photometrischen Messungen der entstehenden Dichtigkeiten sich ausführen lassen, auf ein grösseres Abstufungsgebiet wie unsere früheren Untersuchungen.

Unsere Arbeiten spitzen sich in ihren Ergebnissen zu der Schlussfolgerung zu, dass das, was wir als die „Dichtigkeit des latenten Bildes" bezeichnet haben, d. h. die für die Entwicklung verantwortlich gemachte Bromsilbermenge, eine Function der Exposition (des Productes aus Lichtintensität und Zeit) und der Empfindlichkeit der Platte ist. Ausserdem deuten unsere Untersuchungen darauf hin, dass, wenn man alle möglichen Veränderungen in der Concentration und Zusammensetzung der Entwicklerflüssigkeiten in Betracht zieht, die Dichtigkeitsverhältnisse des sichtbaren Bildes nicht als constant bezeichnet werden können; und unsere Forderung, dass der Entwickler so „gut ausgeglichen" sein soll, dass er unexponirtes Bromsilber nicht angreift, während er im Stande sein muss, das latente Bild in einer angemessenen Zeit zu entwickeln, begrenzt die Auswahl der Entwickler und damit die Anwendbarkeit des Gesetzes der constanten Dichtigkeitsverhältnisse.

Wir erkennen jedoch immer deutlicher, dass das Gesetz der constanten Dichtigkeitsverhältnisse sozusagen das Fundamentalprincip der Photographie ist, und dass Abweichungen von diesem sich leicht aus der verschiedenen Beschaffenheit der Gelatine und den diffundirenden und anderen Eigenschaften der zur Verwendung gelangten Chemikalien erklären lassen.

Das Princip der constanten Dichtigkeitsverhältnisse setzt uns in den Stand, photographische Erscheinungen vorher zu berechnen, und wir hoffen auf Grund der im Laufe dieser unserer neuesten Untersuchungen gewonnenen Erkenntniss zeigen zu können, wie man wenigstens bis zu einem gewissen Grade Abweichungen von diesem Fundamentalgesetz, welche durch das Verhalten der Gelatine, durch die Gesetze der Diffusion u. s. w. hervorgerufen werden, vorher berechnen kann.

II. Thermochemie der Entwicklung.

Der Entwicklungsprocess besteht in der Zersetzung von Bromsilber in metallisches Silber und Brom, welches letztere Element sich dabei mit einem der Bestandtheile des Entwicklers selbst verbindet.

Die Zersetzung des Bromsilbers oder einer anderen Halogenverbindung erfordert eine gewisse Energiezufuhr, und es entsteht die Frage, ob die nöthige Energie ganz durch die chemischen Veränderungen, welche sich im Entwickler vollziehen, geliefert werden kann, oder aber irgend ein materieller Theil derselben durch die Lichteinwirkung hervorgebracht wird.

Die chemische Veränderung, welche in dem Entwickler vor sich geht, besteht in der Bildung eines Bromalkalis und eines Oxydationsproductes. So lässt sich z. B. die Entwicklung mittels Pyrogallol durch die folgende Gleichung darstellen:

$$2 Ag Br + 2 NH_4 HO + \text{Pyro} = Ag_2 + 2 NH_4 Br + H_2O + (\text{Pyro} + O),$$

worin der in Klammern aufgeführte Ausdruck das Oxydationsproduct bezeichnet.

Ueber die Energie, welche zur Zersetzung der Silberhaloïde nothwendig ist, sowie über diejenige, welche durch die Bildung der entsprechenden Alkalihaloïde entsteht, gibt die folgende Tabelle Aufschluss.

Tabelle I.

Werthe der für jedes Gramm-Molecul der Verbindungen entwickelten Energie in Calorien.
(1 Calorie = 1000 Gramm Wasser × 1 Grad C.)

	Cl	*Br*	*J*	*OH*
Ag . . .	29,0	20,7—23,7	14,3	—
K . . .	101,2	90,4	74,7	117,1
Na . . .	96,6	86,4	70,1	112,5
NH_4 . .	72,8	62,9	47,1	90,0
H . . .	—	—	—	69,0

Aus dieser Tabelle ersieht man, dass die Bildung von Bromkalium 90,4 Calorien erzeugt und umgekehrt, dass die Zersetzung dieser Verbindung eine Zufuhr von 90,4 Calorien erfordert.

Mittels der in der vorstehenden Tabelle angegebenen Werthe kann man die Energiegleichung für jede beliebige Entwicklung in folgender Weise aufstellen. Indem wir die oben gegebene Gleichung als Beispiel wählen, berechnen wir die Bildungswärme für beide Seiten der Gleichung, wobei wir jedoch die durch die Oxydation des Pyrogallols erzeugte Wärme ausser Betracht lassen, wie folgt:

$$2 Ag Br + 2 NH_4 HO + \text{Pyro} =$$
$$\underbrace{2 \times 23{,}7 + 2 \times 90}_{227{,}4 \text{ Cal. nothwendige Wärmezufuhr.}} + ?$$

$$Ag_2 + 2 NH_4 Br + H_2 O + (\text{Pyro} + O)$$
$$\underbrace{- \quad 2 \times 62{,}9 + 69{,}0}_{194{,}8 \text{ Cal. erzeugter Wärme.}} + ?$$

Der Unterschied zwischen der zur Zersetzung auf der einen Seite nöthigen Energie und der durch die Neubildung auf der anderen Seite hervorgerufenen Energie beträgt 227,4 — 194,8 = 32,6 Cal. für 2 *Ag* oder 16,3 Cal. für *Ag*, und stellt den Betrag der Energie dar, welcher durch die Bildung des Oxydationsproductes oder durch das Licht geliefert sein muss.

In ähnlicher Weise sind die folgenden Werthe berechnet worden:

Tabelle II.

Zur Reduction von 108 g Silber sind an Calorien erforderlich:

Reduction von	Durch Hydrate von:			Durch Carbonate von:		
	K	Na	NH_3	K	Na	NH_3
$AgCl$	10,3	10,4	11,7	13,9	14,0	13,5
$AgBr$	15,9	15,3	16,3	19,5	18,9	18,1
AgJ	22,2	22,4	22,7	25,8	25,8	24,5

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass die Zersetzung von Chlorsilber die wenigste, die von Jodsilber die meiste Energie für die alkalische Entwicklung erfordert, dass jedoch in dem Betrage der erforderlichen Energie kein materieller Unterschied je nach dem verwendeten Alkali besteht, während allerdings zwischen den Carbonaten und den Hydraten ein materieller Unterschied von etwa drei Calorien hervortritt.

Da die besondere reducirende Substanz, welche zur Anwendung gelangt, z. B. Pyrogallol, nahezu denselben constanten Wärmebetrag bei der gleichen producirten Menge des Oxydationsproductes liefern würde, ohne Rücksicht darauf, welches Alkali benutzt wird, so geht aus dieser thermochemischen Betrachtung hervor, dass für irgend eine gegebene reducirende Substanz, z. B. Pyrogallol, die durch das Licht zu liefernde Energiemenge auch nahezu constant ist und also die Empfindlichkeit der Platte nicht bloss von dem besonderen zur Verwendung gelangten Alkali materiell beeinflusst wird.

Nun sind aber bedauerlicherweise die Oxydationsproducte der meisten organischen Entwickler noch zu wenig bekannt; ausserdem ist auch noch nicht die Wärme bestimmt, welche sie bei der Oxydation in alkoholischen Entwicklern abgeben. Wenn die erzeugte Wärme jedoch ausreicht, um die gesammte nothwendige Energie zu liefern, so muss die Absorption eines Atoms Sauerstoff durch den Entwickler 30 bis 32 Calorien liefern zur Reduction von zwei Moleculen Brom-

silber oder 44 bis 45 Calorien zur Reduction von zwei Molecülen Jodsilber zu metallischem Silber in alkalischen Lösungen.

Die Prüfung der wenigen bisher erforschten Oxydationserscheinungen hat uns zu der Ansicht geführt, dass für ein Atom absorbirten Sauerstoffes die Wärmemenge (30 Calorien) wohl bequem durch die Oxydation des Pyrogallols erzeugt werden kann; etwas Sicheres ist jedoch darüber nicht bekannt. Es mag jedoch hier darauf hingewiesen sein, dass die Oxydation eines Eisenoxydsalzes in sein Oxydsalz in wässeriger Lösung mittels Brom 48,9 Calorien für Br_2 erzeugt, welche Menge ausreicht, die gesammte für die Zersetzung von $2AgBr$ nothwendige Wärme, nämlich 47,4 Calorien, zu liefern. Daher ist es, wenn Eisenoxalat, das bekanntlich ein weniger energisch wirkender Entwickler als das alkalische Pyrogallol ist, die ganze für die Reduction des Silbers erforderliche Energie liefern kann, in hohem Grade wahrscheinlich, dass die Oxydation des Pyrogallols mehr als die gebrauchte Energie erzeugen kann.

Diese Erwägungen führen uns zu der Schlussfolgerung, dass das Licht keine materielle Energiemenge beizusteuern braucht. Diese Schlussfolgerung wird noch gestützt durch die Thatsache, dass Bromsilber, das überhaupt nicht dem Lichte ausgesetzt gewesen, sich dennoch entwickeln lässt, und zwar ziemlich leicht mittels des alkalischen, weniger leicht mittels des Eisenentwicklers.

III. Zusammensetzung und Eigenschaften des latenten Bildes.

Die Anwendung von thermochemischen Thatsachen auf die Theorie der Entwicklung hat gezeigt, dass die gesammte zur Zersetzung des Bromsilbers erforderliche Energie möglicherweise, ja wahrscheinlich, durch die Veränderungen erzeugt wird, welche der Entwickler beim Entwickeln durchmacht; demnach würde es als möglich erscheinen, die alte Theorie von der Zusammensetzung des latenten Bildes, wie sie lange von zahlreichen Autoren festgehalten worden, fallen zu lassen.

Der Gedanke, dass ein Theil des Bromsilbers durch das Licht in ein Subbromid und freies Brom zerlegt wird, ist für die Erklärung des Entwicklungsvorganges entbehrlich. Es ist vollkommen ausreichend, anzunehmen, dass das Licht irgend eine Veränderung in der Molecularstructur des Bromsilbers hervorruft, z. B. ein complexes Molecul Ag_nBr_n in einfache Molecule zerlegt. Wir können annehmen, dass das Licht einige „Zerstreuung" zu Wege bringt, wie Clausius sich ausdrücken würde, nicht eine vollständige Veränderung

der chemischen Zusammensetzung, wie es die Bildung eines Subbromids darstellt, jedoch eine Veränderung, wie sie sich in der Umlagerung in der krystallinischen Structur des Schwefels oder des kohlensauren Kalkes vollzieht und eine weit geringere Energiemenge erfordert, als zur vollständigen Trennung der Brom-Atome aus dem Bromsilber-Molecul nöthig sein würde.

Es liegt kein experimenteller Beweis dafür vor, dass die Veränderung, welche Bromsilber erfährt, wenn es einem Licht von so geringer Intensität und während so kleiner Zeiträume ausgesetzt wird, wie sie für die Herstellung photographischer Negative ausreichen, irgend eine sichtbare Wirkung oder eine messbare chemische Umsetzung hervorruft. Nachweisbar ist einzig und allein, dass das exponirte Bromsilber rascher von dem Entwickler angegriffen wird als unexponirtes, dass jedoch der Charakter der Veränderung, welcher Art diese auch sein mag, und ihr Fortschreiten mit der Zeit identisch für das exponirte und das unexponirte Bromsilber ist.

Wird Bromsilber mit einer Lösung von Jodkalium behandelt, so tritt eine chemische Zersetzung ein; das Brom und das Jod werden ausgetauscht, und man erhält so Jodsilber. Diese Reaction vollzieht sich auch in dem Bromsilber der lichtempfindlichen Film. Wenn das dem Lichte exponirte Bromsilber, d. h. das ein latentes Bild enthaltende Bromsilber, aus Subbromid bestände, so würde dieses bei der Behandlung mit Jodkalium entweder unverändert bleiben oder aber ein Subjodid liefern. Auf jeden Fall müsste es beim Entwickeln ein sichtbares Bild liefern, während doch in Wirklichkeit die Behandlung eines latenten Bildes mit Jodkalium die vollständige Vernichtung des Bildes zur Folge hat, weshalb wir zu dem Schluss kommen, dass das latente Bild aus Bromsilber, möglicherweise in einer allotropen Form, besteht.

Wird eine, exponirtes Bromsilber enthaltende Film mit Bromkalium behandelt, so ergibt sich keinerlei Wirkung; das latente Bild lässt sich in voller Stärke nach dem Auswaschen des Bromkaliums entwickeln.

Wird anderseits eine lichtempfindliche Bromsilbergelatine-Platte mit einer verdünnten wässerigen Bromlösung behandelt, so verliert die Film ihre Lichtempfindlichkeit, d. h. die Platte arbeitet ausserordentlich langsam. War auf der lichtempfindlichen Platte durch eine geeignete Belichtung vor der Behandlung mit Brom ein latentes Bild erzeugt worden, so bleibt dasselbe nicht mehr entwicklungsfähig; der Unterschied in der Geschwindigkeit der Einwirkung des Entwicklers auf das exponirte und unexponirte Bromsilber verschwindet.

Dieses eigenartige Verhalten der Film unter dem Einfluss freien Broms beweist, dass, wenn die Lichteinwirkung auf die lichtempfindliche Film so lange fortgesetzt würde, dass eine wirkliche Zersetzung stattfände und eine gewisse Menge freien Broms gebildet würde, dieses das latente Bild auslöschen und die Film nahezu unempfindlich gegen Licht machen müsste. Dies trifft genau zu, wenn man die Exposition derartig lange ausdehnt, dass die Erscheinung der Umkehrung auftritt.

Dass irgend eine gewöhnliche Camera ausser Stande ist, eine materielle Zersetzung des Bromsilbers auf der Platte hervorzurufen, lässt sich durch Versuche und Erwägungen nachweisen. Eine Normalkerze verbraucht 120 Gran oder 7,77 g in der Stunde oder ungefähr 0,0021 g in der Secunde. Die durch die Verbrennung von 0,0021 g Wallrath (1 g = 10000 Wärme-Einheiten) entwickelte Energie beträgt 21 Grammeinheiten (kleine Calorien). Wenn diese gesammte Energie in Form chemisch wirksamen Lichtes producirt und gleichmässig über eine Kugel von 1 m Radius, d. h. 125663 qcm vertheilt würde, so würde auf 100 qcm der Oberfläche eine Energiemenge von $\frac{21 \times 100}{125663} = 0{,}016$ Wärme-Grammeinheiten entfallen.

Nun ist es aber unmöglich, auf einer lichtempfindlichen Platte mittels einer Exposition von 10 Meter-Secunden-Kerzen einen Niederschlag von 26,5 mg metallischen Silbers auf einer Fläche von 100 qcm zu erzielen; die durch die Kerze gelieferte, hier in Betracht kommende Energie macht aber nach der obigen Rechnung gar nur $10 \times 0{,}016 = 0{,}16$ Einheiten in 10 Secunden aus.

Da nun die Zersetzung von Bromsilber in einer Menge, die 108 mg Silber entspricht, eine Energiemenge von 23 Grammeinheiten erfordert, und die für 26,5 mg Silber erforderliche Energie sich auf 5,6 Einheiten stellt, so folgt, dass die Kerze, selbst wenn die gesammte, durch die Verbrennung erzielte Energie bei der Zersetzung des Bromsilbers zur Wirkung käme, nur 2,9 Procent der Menge zersetzen könnte, welche, wie das Experiment zeigt, wirklich für die Entwicklung verantwortlich zu machen ist.

Thatsächlich jedoch wird nur ein kleiner Bruchtheil der Energie des Lichtes in strahlende Energie verwandelt, und weiter bildet nur ein sehr kleiner Bruchtheil der strahlenden Energie Aetherwellen, die von hinreichend kurzer Wellenlänge sind, um auf das Bromsilber einwirken zu können.

Auf diese Weise ist deutlich erwiesen, dass die Kerze nur einen unendlich kleinen Theil der Energie liefern kann, welche zur Erzeugung von 26,5 mg metallischen Silbers auf 100 qcm Fläche bei einer Exposition von 10 Meter-Secunden-Kerzen erforderlich ist, und dass diese ganze Energie deshalb aller Wahrscheinlichkeit nach von dem Entwickler hergegeben wird.

Wir haben ausserdem, so weit dies möglich ist, den Beweis geliefert, dass die Zusammensetzung des latenten Bildes der Formel *AgBr* möglichst nahe kommt, und in einer im Februar 1891 veröffentlichten Abhandlung haben wir nachgewiesen, dass bei der Entwicklung Brom nicht frei wird. Da diese Arbeit vielleicht nicht Vielen zugängig ist, wollen wir im Nachfolgenden kurz über die darin beschriebenen Versuche Mittheilung machen.

Eine Bromsilbergelatine-Platte ($6^1/_2 \times 4^3/_4$ Zoll) wurde 33 Minuten lang dem Lichte zweier Normalkerzen ausgesetzt, die zu beiden Seiten der Platte in $^1/_2$ m Entfernung aufgestellt waren. Die Platte wurde dann mit reinem destillirten Wasser gut gewaschen, um jede Spur von Brom, das als solches etwa frei geworden sein, oder aber durch Einwirkung auf die Gelatine als Bromwasserstoffsäure auftreten könnte, zu entfernen.

Es ergab sich, dass in dem Waschwasser kein lösliches Brom nachweisbar war.

Die Platte wurde darauf 30 Minuten hindurch mit ammoniakalischem Pyrogallol entwickelt und dann ausgewaschen. Die Entwicklerflüssigkeit und das Waschwasser wurden zusammen mittels Salpetersäure oxydirt, darauf das Bromsilber niedergeschlagen, ausgewaschen, filtrirt und als metallisches Silber gewogen; es ergab sich dabei ein Gewicht von 197,7 mg.

Die Platte wurde nun in reinem Thiosulfat fixirt, gut ausgewaschen, und dann die Film abgezogen. Der in der Film enthaltene Betrag von metallischem Silber ergab sich zu 194,4 mg.

Die im Entwickler gefundene Brommenge betrug also nur ein klein wenig mehr als das in der entwickelten Platte bestimmte äquivalente metallische Silber. Das führt uns zu der Schlussfolgerung, dass die chemische Zusammensetzung des latenten Bildes der Formel *AgBr* entspricht, welche Folgerung noch durch die Thatsache an Wahrscheinlichkeit gewinnt, dass fast das gesammte Bromsilber der Platte in eine leicht zu entwickelnde Form gebracht war.

Das Verhalten des exponirten Bromsilbers gegen eine Jodkaliumlösung liefert nur qualitative Resultate.

Das Verhalten des exponirten Bromsilbers gegen eine Bromkaliumlösung geht aus folgendem Versuch hervor. Eine Platte, welche eine Reihe abgestufter Expositionen erhalten hatte, wurde in zwei Stücke getheilt. Das eine wurde 20 Minuten lang in einer Bromkaliumlösung geweicht und dann 40 Minuten hindurch gewaschen; das andere Stück liessen wir 60 Minuten lang in Wasser liegen. Die darauf folgende Entwicklung beider Stücke lieferte die nachstehenden Ergebnisse.

Versuch I.

Exposition Meter-Secunden-Kerzen	Dichtigkeit Platte D_2	
	In Bromkalium geweicht	In Wasser geweicht
0,625	0,065	0,060
1,25	0,360	0,385
2,5	0,870	0,910
5	1,305	1·365
10	1,740	1,820
20	2,190	2,230
40	2,515	2,510

Dass im Laufe der Zeit das Verhältniss der Einwirkung des Entwicklers auf unexponirtes Bromsilber dasselbe ist wie auf unexponirtes, geht aus folgenden Vergleichsresultaten hervor:

Tabelle III.

	Platte	Zeit der Entwicklung		
		2 Min.	4 Min.	8 Min
Unexponirt	D_2	0,745	1,165	1,765
„	D_6	0,760	1,370	2,140
„	D_8	0,790	1,290	1,890
Exponirt 2,5 Meter-Secunden-Kerzen	G	0,660	1,095	1,600
„ 10 „ „ „	H_2	0,505	1,260	1,965
„ 20 „ „ „	D_7	0,650	1,270	1,945

In den Fällen, wo es sich um unexponirte Platten handelte, enthielt der Entwickler kein Bromsilber, während bei der Behandlung der exponirten Platten Bromsilber zur Verwendung gelangte. Man sieht jedoch, dass die Dichtigkeitszunahme mit der Zeit fast dieselbe für beide Fälle war.

Werden unexponirtes und exponirtes Silber zusammen entwickelt, so lässt sich dieses gleiche Zunahmeverhältniss nicht so leicht erkennen, da ja dann die Wirkung des Ent-

wicklers auf das unexponirte Bromsilber eine verhältnissmässig geringe ist, jedoch nähert sich das Verhältniss der Gleichheit, wie aus folgenden Versuchen hervorgeht, bei denen die exponirte und die unexponirte Platte zusammen entwickelt wurden.

Tabelle IV.

Platte D_2 entwickelt	2 Min.	4 Min.	Verhältniss
Unexponirt	0,175	0,300	1,71
Exponirt 1,25 M.-S.-K. . .	0,370	0,615	1,66
„ 2,5 „ „ „ . .	0,725	1,100	1,51
„ 5 „ „ „ . .	1,040	1,520	1,46

Diese Versuche zeigen, dass der Unterschied zwischen unexponirtem und exponirtem Bromsilber denselben Charakter an sich hat wie der Unterschied zwischen zwei aufeinander folgenden Expositionen; er ist nur ein Unterschied dem Grade nach, nicht der Art nach.

IV. Abhängigkeit der Empfindlichkeit der Platten von physikalischen Eigenschaften der lichtempfindlichen Film (Schicht[1]).

Die vorstehend aufgeführten Versuche und Berechnungen lassen es als höchst wahrscheinlich erscheinen, dass der Unterschied in der Menge der in exponirtem und unexponirtem Bromsilber enthaltenen Energie sehr gering ist, und dass die Geschwindigkeit, mit welcher der Entwickler die unexponirten Films von Platten angreift, die an Empfindlichkeit bedeutend von einander abweichen, nahezu identisch ist, woraus hervorgeht, dass der Unterschied in der Energiemenge, die in dem unexponirten Bromsilber enthalten ist, ein verschwindend kleiner sein muss, mag nun die Platte eine Empfindlichkeit besitzen, welche sie will. Die Geschwindigkeit der Einwirkung des Entwicklers auf das unexponirte Bromsilber bei Platten von verschiedener Empfindlichkeit geht aus folgender Tabelle hervor.

Tabelle V.

	H. u. D. Empfindlichkeit	Platte	Dichtigkeit entwickelt in		
			2 Min.	4 Min.	8 Min.
Unexponirt	24	D_2	0,790	1,290	1,890
„	95	D_6	0,760	1,370	2,140
„	83	D_5	0,745	1,165	1,765

1) Hurter und Driffield gebrauchen in ihrem Artikel den Ausdruck „Film" im Sinne „photographische Schicht", z. B. die sensible Bromsilbergelatine-Schicht einer Trockenplatte.

Wenn daher das Bromsilber in rasch arbeitenden Platten dieselbe Zusammensetzung hat und dieselbe Energiemenge enthält wie dasjenige langsam arbeitender Platten, so ist der Unterschied in der Empfindlichkeit von Bromsilbergelatine-Platten mehr auf ihre physikalische Zusammensetzung und optischen Eigenschaften, als auf irgend einen Unterschied in dem Bromsilber zurückzuführen.

In unserer ersten Abhandlung haben wir eine Theorie der Einwirkung des Lichtes auf die lichtempfindliche Film veröffentlicht, wobei wir annahmen, dass die auf der Film geleistete Arbeit zu jedem Zeitpunkt der Exposition dem nützlichen Lichte allein proportional sei, und wir zeigten, dass das Licht, welches von der Oberfläche der Film reflectirt wird, und das durchgehende Licht ohne Nutzeffect sind.

Im Laufe der Entwicklung dieser Theorie führten wir den Begriff „inertia“ ein, welchen wir mit dem Symbol i bezeichneten. (Inertia, lateinisch, = Trägheit.) Wir setzten

$$i = \frac{e}{k(1-a)},$$

wo e der kleine Energiebetrag ist, welcher erforderlich ist, um das Bromsilbertheilchen in den entwicklungsfähigen Zustand überzuführen, während k den Lichtabsorptions-Coëfficienten des Bromsilbers und a einen Bruch bezeichnet, welcher die von der Platte reflectirte Lichtmenge angibt. Diese Coëfficienten bezogen sich naturgemäss auf Licht von solcher Wellenlänge, welche allein die Beeinflussung des besonderen Silberhaloïdsalzes ermöglicht.

Interessant erschien die Frage, ob irgend ein Zusammenhang zwischen den optischen Eigenschaften der Platte und ihrer Empfindlichkeit, wie sie nach unserer Methode sich ergibt, besteht. Leider ist es nahezu unmöglich, das von dem besonderen Theile des Spectrums, für welchen die Platte empfindlich ist, reflectirte Licht zu messen, so dass wir uns darauf beschränken mussten, das reflectirte weisse Licht der Photometerlampe zu bestimmen.

Zur Durchführung dieser Untersuchung haben wir 16 verschiedene Plattensorten, die von zehn verschiedenen Firmen herrührten, geprüft. Wir stellten die Empfindlichkeit mit Bezug auf Eisenoxalat fest, ferner das reflectirte und das durchgelassene Licht, weiter die Bromsilbermenge auf Stücken ein und derselben Platte; es mag hierbei betont werden, dass bei diesen Messungen die Ränder der Platte, von denen sich die Emulsion beim Trocknen zurückgezogen hat, sorgfältig auszuscheiden sind. Wenn man eine Halbplatte verwendet,

so wird ein Stück von der Grösse einer Viertelplatte, das mitten herausgeschnitten wird, vollauf für die Untersuchung ausreichen.

Wir gingen bei unseren Untersuchungen in folgender Weise vor. Zur Bestimmung des von der Platte reflectirten Lichtes benutzen wir unser Photometer, welches für diesen Zweck mit einem Indicator von Schmidt & Haensch versehen wird, der für die in Frage stehende Untersuchung vorzügliche Dienste leistet. Die Gypsscheibe, mit welcher dieser Apparat versehen ist, muss entfernt und durch ein dünnes Stück Holz ersetzt werden. Auf der rechten Seite des Photometers muss ein Stück weisser Pappe auf das Holz geklebt werden und auf diese wieder eine Maske aus mattem schwarzen Papier mit einer Oeffnung von $^{5}/_{8}$ Zoll Durchmesser. Die linke Seite des Holzstückes muss mit mattem weissen Papier überzogen werden. Gegen dieses wird die Rückseite der zu prüfenden Platte gelegt, indem man sie tragende Pappstreifen anbringt, in denen sie gleiten kann. Vor der Platte und an den Pappstreifen befestigt, befindet sich eine Maske von mattem weissen Papier mit einer Oeffnung von $^{3}/_{4}$ Zoll Durchmesser und genau derjenigen ähnlich, die auf der anderen Seite des Holzstückes angebracht ist. Da die eigentlich zur Messung bestimmte Fläche der Platte nur ein Kreis von $^{5}/_{8}$ Zoll Durchmesser ist, empfiehlt es sich, die Platte selbst in Form eines Quadrats von $^{3}/_{4}$ Zoll Seitenlänge auszuschneiden.

Zur Bestimmung des neutralen Punktes des Photometers hat man vor dem Beginn der Plattenmessung einen Streifen Pappe von genau derselben Qualität, wie sie auf der rechten Seite des Holzstückes angebracht ist, hinter die Maske auf der linken Seite einzuschieben. Ist dann der neutrale Punkt bestimmt, so zieht man den Pappstreifen auf der linken Seite fort, und nun kann man die zu prüfenden Platten nach einander dafür einschieben.

Wir wollen hier bemerken, dass das von uns für diesen Zweck benutzte Photometer von Blende zu Blende 20 Zoll lang ist; ein kürzeres Photometer lässt sich bei Anbringung des Indicators von Schmidt & Haensch nicht mit Vortheil verwenden.

Die Ablesungen, welche wir mittels der oben angegebenen Methode erhalten, sind die Logarithmen des durch weisse Pappe reflectirten Lichtes, wobei das durch die Platte reflectirte Licht als Einheit genommen wird. Indem man die erhaltenen Ablesungen von 2, d. h. den Logarithmus von 100, abzieht,

erhält man den Logarithmus der durch die geprüfte Platte reflectirten Lichtmenge in Procenten. (Weisse Pappe = 100.)

Zur Bestimmung des durchgelassenen Lichtes kann man dieselben Plattenstücke, welche eben zur Messung des reflectirten Lichtes verwendet wurden, wieder benutzen. Die Platten werden mit der Filmseite direct gegen die auf der linken Seite befindliche Blende des Photometers gebracht. Die Messung wird dann genau in derselben Weise ausgeführt, wie es im Falle der Prüfung der Empfindlichkeit der Platte geschieht. Dabei gilt es jedoch, zweierlei Vorsichtsmaassregeln zu treffen. Einmal nämlich muss man auf beiden Seiten des Photometers ein Stück gelbes Glas zwischen die Lampe und die Blende einschalten, da sonst das intensive Licht der Lampe das Silbersalz der Platte derart schwärzen würde, dass die Messung ungenau, ja wohl gar unmöglich werden würde. Ferner ist es nothwendig, die Platte mittels einer Metallmaske zu verdecken, welche eine Oeffnung aufweist, die nur gerade eine Idee grösser ist als die Blende des Photometers. Geschieht dies nicht, so wird die ganze Platte hell sein, und die Ablesungen werden in diesem Falle ungenau.

Die Ablesungen geben in diesem Falle natürlich die Dichtigkeiten an, und indem man sie von 2, dem Logarithmus 100, abzieht, erhält man den Logarithmus der durchgelassenen Lichtprocente.

Zur Feststellung der Silbersalzmenge auf 100 qcm Fläche der zu untersuchenden Platten haben wir die folgende Methode in Anwendung gebracht, weil sie ausreichend genaue Resultate liefert und dabei weit weniger Zeit und Arbeit in Anspruch nimmt als eine wirkliche chemische Analyse. Man nimmt einen Plattenstreifen von nicht weniger als 20 bis 25 qcm Fläche; derselbe wird getrocknet und dann bis auf $^1/_{10}$ mg genau auf einer feinen chemischen Waage gewogen, worauf man die Platte gehörig in Thiosulfat fixirt, ordentlich auswäscht und trocknet. Aufs Neue wird dann die Wägung vorgenommen, und der Unterschied zwischen den beiden Wägungsresultaten gibt dann natürlich die Menge der durch das Thiosulfat aufgelösten Silbersalze an.

Ein zweiter Streifen derselben Platte erhält dann mittels der drehbaren Scheibe eine Reihe von Expositionen, worauf man ihn mit Normal-Eisenoxalat entwickelt und in der gewöhnlichen Weise die Empfindlichkeit bestimmt.

Die nachfolgende Tabelle weist die von uns mit den 16 geprüften Platten erzielten Resultate nach.

Tabelle VI.

Empfindlichkeit lichtempfindlicher Platten infolge der physikalischen Eigenschaften derselben.

Gruppe	Platte	H. u. D. Empfindlichkeit gegen Eisenoxalat	Licht (in Procenten)			Silbersalz Milligramm auf 100 qcm	Product aus $Ag \times (100 - a)$	Empfindlichkeit infolge der physikalischen Eigenschaften
			Reflectirt a	Durchgelassen	Absorption			
I	A	1,2	86,1	2,18	11,72	132	1833	2,15
	B	2,8	91,2	1,62	7,18	215	1892	2,55
	C	3,0	83,1	1,69	15,21	115	1943	2,90
	D_1	12	71,6	2,45	25,95	122	3464	15,70
	D_2	24	79,4	1,99	18,61	183	3769	19,20
	E	27	75,8	1,73	22,47	187	4525	28,8
	F	31	69,1	2,66	28,24	155	4789	32,8
	D_4	63	63,8	2,63	33,58	179	6579	64,0
	D_5	83	66,0	2,72	31,28	206	7004	72,3
	D_6	96	58,8	2,75	38,45	194	7993	97,0
II	H_1	44	70,8	2,60	26,60	157	4584	29,8
	I	50	67,7	2,75	29,65	136	4392	27,2
	J	53	69,9	2,54	27,56	165	4966	35,6
	D_3	56	66,0	3,27	30,73	146	4964	35,6
III	G	40	75,8	2,13	22,07	128	3097	12,0
	H_2	64	69,1	2,66	28,24	134	4131	23,6

$$\text{Empfindlichkeit} = \left(\frac{100 - a \times \text{Silber}}{800}\right)^2 - 3.$$

Bei der Betrachtung des wahrscheinlichen Zusammenhanges zwischen den physikalischen Eigenschaften und der Lichtempfindlichkeit der Platte tritt deutlich hervor, dass bei Anwendung der oben beschriebenen Messungsmethode das durchgelassene Licht sich nur auf gelbes Licht bezieht, und dass deshalb, weil ja dieses keine Rolle in der Erzeugung des Bildes spielt, die so festgestellte Zahl von nur geringer Bedeutung ist. Das reflectirte Licht wird je nach der Farbe der Platte mehr oder weniger gelb sein, aber es ist klar, dass der in der Tabelle angegebene Betrag von reflectirtem Licht den Maximalbetrag von reflectirtem Licht der Art, welche die Platte beeinflusst, darstellt, und dass $100 - a$ das Minimum activen Lichtes angibt, welches in die besondere Platte ein-

tritt und von dem ein Theil unabsorbirt durch die Platte hindurchgehen kann und auch wirklich hindurchgeht.

Nicht unerwähnt wollen wir lassen, dass die Zahlen, welche das reflectirte Licht in Procenten angeben, nur relative, nicht etwa absolute sind; sie geben das Verhältniss der Procente des reflectirten Lichtes verglichen mit weisser Pappe, diese als 100 gesetzt, an.

Die Schnelligkeit, mit der die Platte arbeitet, lässt sich einigermassen als proportional zu dem Betrage des in die Platte eintretenden Lichtes und zu der Menge des Silberhaloïdsalzes annehmen, welche gleichmässig über eine bestimmte Fläche der Platte vertheilt ist. In der vorletzten Spalte der Tabelle sind die Producte eingetragen, die man durch Multiplication der in die Platte eintretenden Lichtprocente (100—*a*) mit der Anzahl der auf 100 qcm befindlichen Milligramme Silber erhält. Die Empfindlichkeit der Platte würde, wenn sie bloss von den physikalischen Eigenschaften der letzteren abhängig wäre, eine Function dieses Productes sein.

Man wird bemerkt haben, dass die in dieser Tabelle berücksichtigten Platten in drei Gruppen eingetheilt sind, welche zehn, bezw. vier und zwei Platten umfassen; diese Eintheilung ist gemäss der grösseren oder geringeren Annäherung der aus den physikalischen Eigenschaften der Platte berechneten Empfindlichkeit an die wirkliche Empfindlichkeit getroffen.

Die Empfindlichkeit der Platte gegen Eisenoxalat wird aus ihren physikalischen Eigenschaften mittels der empirischen Annäherungsformel berechnet, welche am Fusse der Tabelle angegeben ist. Macht z. B. das reflectirte Licht 69,1 Procent aus, so treten in die Film 100 — 69,1 = 30,9 Procent ein; sind auf 100 qcm Fläche der Platte 155 mg Silber vorhanden, so erhält man nach der erwähnten Formel

$$\left(\frac{30{,}9 \times 155}{800}\right)^2 = \left(\frac{4789}{800}\right)^2 = 5{,}98^2 = 35{,}8.$$

Zieht man die Constante 3 ab, so ergibt sich 32,8 als die Empfindlichkeit der Platte gegen Eisenoxalat.

Die Gruppe I der Tabelle zeigt deutlich, dass die Empfindlichkeit der Platte wirklich durch ihre physikalischen Eigenschaften bestimmt wird. Bei Gruppe II entsprechen die berechneten und die wirklichen Werthe der Empfindlichkeit einander nicht so gut, und bei Gruppe III tritt der Unterschied noch stärker hervor. Die Gruppen II und III deuten darauf hin, dass die Berechnung der Empfindlichkeit einer Platte aus ihren physikalischen Eigenschaften mehr Erkenntniss erfordert, als uns heute zu Gebote steht, wahrscheinlich

nach der Richtung der relativen Bromsilber- und Jodsilbermengen in der Film.

Immerhin hat die Untersuchung der Platte hinsichtlich ihrer Fähigkeit zu reflectiren und ihres Silbergehaltes in der Film bei 14 der untersuchten 16 Platten Empfindlichkeiten

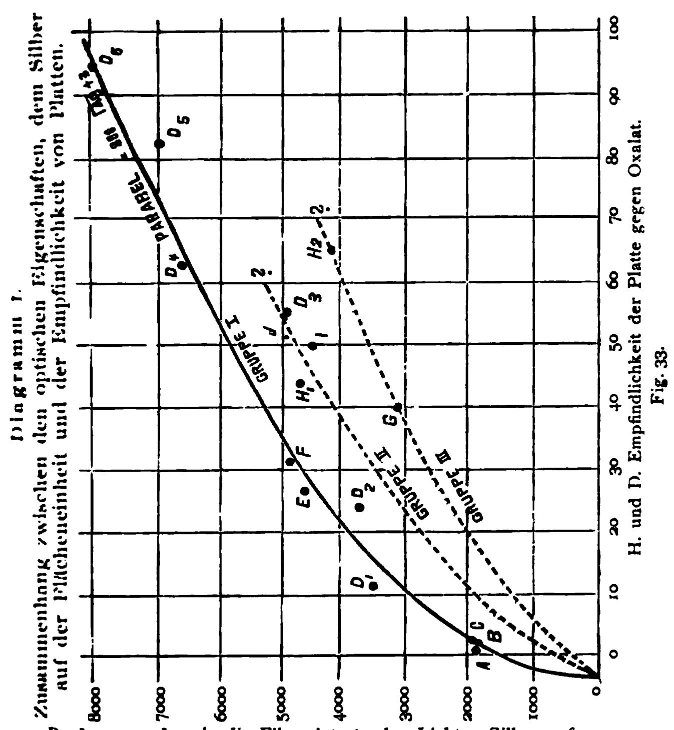


Fig. 33.

ergeben, die für die Zwecke der Praxis völlig ausreichend genau sein würden. Wenn man die mittels unserer Methode der Empfindlichkeitsbestimmung erhaltenen Empfindlichkeiten zu Abscissen und die Producte aus dem in die Film eintretenden Licht und dem vorhandenen Silber als Ordinaten einträgt, ordnen sich die Platten so, wie Fig. 33 zeigt.

In derselben lassen sich diejenigen zehn der 16 untersuchten Platten, welche die Gruppe I bilden, durch eine parabolische Curve vereinigen, deren Punkte relativ den Empfindlichkeiten der Platten entsprechen.

Haben diese Untersuchungen eine Methode der Empfindlichkeitsbestimmung ergeben, die zwar nicht die gleiche Genauigkeit der Ergebnisse bietet und nicht die gleiche Fülle von Aufklärung über die Platte liefert, wie unsere ursprüngliche Methode, so haben sie doch ausserordentliches Interesse und erhebliche Bedeutung, indem sie auf die Wahrscheinlichkeit hinweisen, dass die Empfindlichkeit bloss eine Function der physikalischen Eigenschaften der Platte ist. Die Tabelle deutet klar an, dass eine schnell wirkende Platte eine solche ist, die viel Silber in der Film enthält und ein Minimum von Licht reflectirt.

Wir müssen diese Sache nun der Aufmerksamkeit der Plattenfabrikanten überlassen. Die vorgeführten Thatsachen deuten, wenngleich noch manche weitere Forschungen erforderlich sein mögen, doch schon völlig ausreichend darauf hin, wo man die Hauptbedingungen für die Empfindlichkeit zu suchen hat. Es ist nahezu unmöglich, auf dem Wege der chemischen Analyse mit einem hinreichenden Grade von Genauigkeit auf kleinen Plattenstücken die relativen Bromsilber- und Jodsilbermengen zu bestimmen, während der Plattenfabrikant natürlich den Vortheil hat, genau das von ihm benutzte Verhältniss zu kennen.

B. Die Entwicklung.

V. Die Eigenschaften der Gelatine und der lichtempfindlichen Film.

Wir sind bisher zu folgenden Schlussfolgerungen gelangt.

1. Die für die Erzeugung des sichtbaren Bildes aus Bromsilber erforderliche Energie kann ganz vom Entwickler geliefert werden;

2. die vom Lichte während einer gewöhnlichen photographischen Exposition hergegebene Energie ist zu gering, um für irgend eine vollständige Trennung des Silbers vom Bromsilber verantwortlich gemacht werden zu können;

3. die Zusammensetzung des exponirten Bromsilbers einer photographischen Film entspricht immer noch der Formel $AgBr$;

4. die Energiemenge, welche erforderlich ist, um Bromsilber entwicklungsfähig zu machen, scheint für alle Platten die gleiche zu sein, indem die Empfindlichkeit der Platten von ihren physikalischen Eigenschaften, besonders von der Menge des von der Film reflectirten Lichtes abhängig ist.

Diese Folgerungen deuten auf die Wahrscheinlichkeit hin, dass das Verhalten verschiedener Platten gegen verschiedene Entwickler sich nicht wesentlich unterscheiden wird, da ja die Unterschiede, wie sie in den exponirten Silberhaloïdsalzen der verschiedenen Platten vorhanden sind, nicht sehr bedeutend sein können. Die Expositionen sind im Allgemeinen im Verhältniss zu der Empfindlichkeit der Platte gesetzt, so dass die in den latenten Bildern verschiedener Platten aufgespeicherte Energie fast denselben Betrag aufweist.

Die Unterschiede, welche in dem Verhalten verschiedener Platten gegen denselben Entwickler hervortreten, rühren besonders von der Menge und Qualität der bei Herstellung der Platten verwendeten Gelatine her. Diese Unterschiede beschränken sich im Allgemeinen auf die Zeit, welche erforderlich ist, um auf einer correct exponirten Platte eine bestimmte Entwicklung zu erzielen.

Die Geschwindigkeit der chemischen Veränderung, welche die Entwicklung ausmacht, hängt von der Leichtigkeit ab, mit welcher die Reagentien des Entwicklers an das Bromsilber in der Film heran und mit demselben in Berührung kommen können. Wenn die Gelatine der Film rasch eine solche Menge der Entwicklerflüssigkeit absorbirt, dass dieselbe ausreicht, um den ganzen erforderlichen Betrag an reducirender Substanz zu liefern, so wird die Entwicklung schon in verhältnissmässig kurzer Zeit nach Beginn des Absorptionsprocesses beendet sein. Wenn dagegen die Gelatine nicht im Stande ist, an der reducirenden Substanz eine zur Durchführung der Entwicklung ausreichende Menge zu absorbiren, so tritt ein Diffusionsprocess ein, der so lange andauert, bis die Reduction sich vollzogen hat. Aus diesen Darlegungen geht hervor, dass es zum vollständigen Verständniss des Entwicklungsprocesses nothwendig ist, die Eigenschaften der Gelatine zu studiren.

Die von uns bei unseren Versuchen verwendete Gelatine hatte die Form dünner Blättchen und war uns von einer angesehenen Firma der Plattenfabrikationsbranche geliefert.

0,8665 g lufttrockene Gelatine absorbirten folgende Mengen Wasser.

Tabelle VII.

In 15 Minuten	2,999 g	oder	3,45	Theile Wasser auf 1 Theil	Gelatine,
„ 30 „	3,177 „	„	3,66	„ „ „ „ „	„
„ 12 Stunden	4,468 „	„	5,16	„ „ „ „ „	„
„ 24 „	5,148 „	„	5,95	„ „ „ „ „	„
„ 48 „	5,447 „	„	6,30	„ „ „ „ „	„
„ 60 „	5,864 „	„	6,67	„ „ „ „ „	„

Es geht aus dieser Uebersicht hervor, dass die Absorption zuerst sehr rasch vor sich geht, zuletzt dagegen sich sehr verlangsamt. Setzt man die in 60 Stunden absorbirte Wassermenge = 100, so wurden also in

Tabelle VIII.

60 Stunden	100	Procent	Wasser,
24 „	88	„	„
12 „	76	„	„
30 Minuten	54	„	„
15 „	51	„	„

absorbirt. Diese Absorption hängt jedoch in hohem Grade von der Temperatur ab, bei der der Versuch ausgeführt wird. So ergab sich z. B., dass bei 50 Grad F. (10 Grad C.) von 0,1317 g Gelatine 0,4222 g Wasser, oder auf 1 Theil Gelatine 3,22 Theile Wasser, dagegen bei 70 Grad F. (21 Grad C.) von 0,1309 g Gelatine 0,5740 g Wasser, oder auf 1 Theil Gelatine 4,35 Theile Wasser absorbirt wurden.

Während Gelatine von Wasser und verdünnten Lösungen, je nach der Länge der Zeit und nach der Temperatur, das Drei- bis Siebenfache ihres eigenen Gewichtes absorbirt, werden stärker concentrirte Lösungen nicht so leicht absorbirt. So fanden wir, dass 1 g Gelatine in 15 Minuten die folgenden Mengen verschiedener Salzmengen absorbirte:

Tabelle IX.

1. Reines Wasser	3,8 bis 3,5 g.
2. neutrales oxalsaures Kali	
36 Grad	0,89 bis 0,75 g.
27 „	1,48 g,
21 „	2,57 „
11 „	4,35 „
3. verdünntes Ammoniak	5,70 „
4. vierprocentiges kohlensaures Natron	5,70 „
5. unterschwefligsaures Natron	
33 Grad	1,73 „
17 „	4,75 „
6. Chlornatrium	
41 Grad	1,91 „
22 „	5,40 „
7. fünfprocentige Lösung von kohlensaurem Natron / fünfprocentige Lösung von schwefligsaurem Natron	3,60 „

Ein Blick auf diese Tabelle belehrt uns, dass eine halbgesättigte Lösung von unterschwefligsaurem Natron, zu Fixirzwecken verwendet, wirksamer als eine gesättigte Lösung ist; dass ein sehr wenig concentrirter Eisenoxalatentwickler schneller in die Film eintritt, und dass im Allgemeinen verdünnte Lösungen rascher in die Film Eingang finden als concentrirte.

Eine starke Salzlösung wird einer feuchten Gelatinefilm das vorher absorbirte Wasser entziehen, wie folgender Versuch zeigt: 0,3139 g Gelatine, die wir 15 Minuten lang in Wasser weichen liessen, absorbirten 1,225 g Wasser, d. h. das 3,9fache ihres eigenen Gewichtes; nachdem die Gelatine dann in eine starke Lösung von oxalsaurem Kali gebracht war, enthielt sie 0,478 g der Lösung, oder nur das 1,5fache ihres eigenen Gewichtes; es ging also eine ziemlich bedeutende Menge Wasser, wenigstens das Zweifache des Gewichtes der Gelatine, aus dieser in die Lösung von oxalsaurem Kali über.

Weiter ist auch die Frage von Interesse, ob die von der Gelatine absorbirte Lösung dieselbe Zusammensetzung hat, wie diejenige, in welche die Gelatine eingelegt ist, der Versuch ergibt, dass in den Fällen, wo es sich um Lösungen von Kochsalz, Aetznatron und Ammoniak handelt, mit welchen Substanzen die Sache sich übrigens leicht macht, die von der Gelatine absorbirte Lösung hinsichtlich der Zusammensetzung mit der die Gelatine umgebenden Lösung identisch ist. Die Methode zur Anstellung solcher Versuche ist höchst einfach, wie zwei Beispiele zeigen mögen.

1,082 g lufttrockene Gelatine wurden fünf Minuten lang in eine Natronlösung gelegt, die 80 g $NaHO$ aufs Liter enthielt. Dann wurde die Gelatine rasch mittels Löschpapier von der ihr anhaftenden Lösung befreit und wieder gewogen. Es ergab sich nun ein Gewicht von 5,598 g, so dass 5,598 $- 1,082 = 4,516$ g der Lösung absorbirt worden waren. Das specifische Gewicht der Lösung betrug 1,08, so dass also die Gelatine $\frac{4,516}{1,08} = 4,18$ ccm der Lösung absorbirt hatte. Nun wurde die Gelatine in Wasser aufgelöst und die Lösung mittels normaler Salpetersäure titrirt, wobei als Indicator Methylorange verwendet wurde. An Säure wurden 9,7 ccm verbraucht, welche 0,38 $NaHO$ in 4,18 ccm oder 90 g $NaHO$ aufs Liter nachwiesen. Die Lösung innerhalb der Gelatine war also reicher an Natron als diejenige, in welcher die Gelatine gelegen hatte.

Wurden 0,415 g Gelatine 15 Minuten lang in eine Kochsalzlösung gelegt, die aufs Liter 234 g Salz enthielt (specifisches Gewicht 1,15), so ergab sich, dass die Gelatine 1,491 g

oder 1,3 ccm der Lösung absorbirt hatte, die beim Titriren mit Silber 0,303 g $NaCl$, d. h. 233 g aufs Liter ergaben. In diesem Falle zeigte also die in die Gelatine eingetretene Lösung dieselbe Zusammensetzung wie diejenige, in welcher die Gelatine gelegen hatte.

Legte man die Gelatine zuerst in Wasser, darauf in eine Salzlösung, so wurde das zuerst absorbirte Wasser schnell verdrängt. 0,508 g Gelatine, die zuerst in Wasser und dann in eine Salzlösung sieben Minuten lang gebracht wurden, absorbirten 2,49 g = 2,16 ccm der 0,508 g Salz, d. h. 255 g aufs Liter enthaltenden Lösung, so dass also in sehr kurzer Zeit die Gelatine ihr Wasser gegen Salzlösung umgetauscht hatte.

Diese Eigenschaften der Gelatine übertragen sich naturgemäss auf die photographischen Platten, in der That nämlich erhält man durch die Absorption von Flüssigkeiten für sie fast genau dieselben Zahlen, wenn die auf der Platte befindliche Gelatinemenge bekannt. So absorbirte z. B. eine gewisse Viertelplatte in 15 Minuten 0,968 g Wasser, jedoch nur 0,296 g, d. h. nicht ganz ein Drittel so viel einer starken Lösung von oxalsaurem Kali. Eine Platte einer anderen Firma absorbirte 0,803 g Wasser, und nur 0,175 g einer starken Oxalatlösung.

Das Verhältniss, in welchem irgend eine besondere Platte Wasser oder eine andere Lösung absorbirt, ist sehr verschieden, je nach der Qualität der Gelatine und der von ihr auf der Platte befindlichen relativen Menge. Die weichen Gelatinesorten absorbiren leicht, die harten dagegen sehr langsam. Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht über den Unterschied in der Absorptionsfähigkeit verschiedener Plattensorten.

Tabelle X.

Es werden auf 100 ccm Fläche absorbirt Gramm Wasser:

Min.	Platten						
	D_2	E_1	H_8	H_1	C	D_6	K
2,5	1,045	0,715	0,632	0,535	0,572	1,12	0,580
5	1,42	0,899	0,780	0,627	0,670	1,62	0,661
10	1,86	1,03	0,805	0,661	0,765	—	0,691
15	2,12	1,12	0,810	0,670	0,790	—	0,712
25	—	—	—	—	—	2,65	—

Beim Studium der Eigenschaften lohnt es die aufgewendete Zeit, folgende Versuche zur Feststellung der in einer bestimmten Zeit, z. B. 15 Minuten, absorbirten Wassermenge.

sowie der Zusammensetzung der Film, wenigstens annäherungsweise, anzustellen.

Eine Viertelplatte wird, nachdem man sie sorgfältig getrocknet hat, mittels einer feinen chemischen Waage gewogen und dann auf genau 15 Minuten in reines Wasser gelegt. Darauf wird die anhaftende Feuchtigkeit mittels Löschpapier rasch von der Film und von der Rückseite der Platte entfernt und nun die Platte aufs Neue gewogen. Der Gewichtsunterschied gibt dann die Menge des absorbirten Wassers an. Die Platte wird nun gehörig fixirt, ausgewaschen, getrocknet und nochmals gewogen. Der Unterschied zwischen den Resultaten der zweiten und der dritten Wägung gibt die auf der Platte vorhandene Menge von Silberhaloïden an. Endlich wird die Platte in heissem Wasser gewaschen, so dass die Film ganz entfernt wird, und wenn sie ganz trocken geworden ist, zum vierten Male gewogen. Der Unterschied zwischen den beiden letzten Wägungen gibt die Gelatinemenge der Platte an. Auf diese Weise ergaben sich folgende Resultate.

Tabelle XI.

Platten	E_1	H_4	D_2
Gramm Emulsion auf Viertelplatte . .	0,461	0,282	0,527
„ Silberhaloïd	0,210	0,108	0,140
Silberhaloïd in 100 Theilen Emulsion .	46	38	26,5
Gelatine „ „ „ „	54	62	73,5
Wasser, in 15 Minuten von Viertelplatte absorbirt	0,968	0,803	1,861
Wasser, auf 1 g Emulsion absorbirt .	2,10	2,86	3,54
„ „ „ „ Silbersalz „	4,57	7,50	3,40
„ „ „ „ Gelatine „	3,90	4,60	4,80
Proc. Silber, erforderlich zur Dichtigkeit 2	18,5	36	28

Platten	L	K	H_3
Gramm Emulsion auf Viertelplatte . .	0,290	0,254	0,398
„ Silberhaloïd „ „ . .	0,098	0,065	0,181
Silberhaloïd in 100 Theilen Emulsion .	34	26	47
Gelatine „ „ „ „ . .	66	74	53
Wasser, in 15 Minuten von Viertelplatte absorbirt	0,975	0,626	0,710
Wasser, auf 1 g Emulsion absorbirt. .	3,35	2,46	1,78
„ „ „ „ Silbersalz „ . .	9,85	9,50	3,80
„ „ „ „ Gelatine „ . .	5,10	3,34	3,35
Proc. Silber, erforderlich zur Dichtigkeit 2	40	60	20

Platten	H_1	C	D_6
Gramm Emulsion auf Viertelplatte	0,301	0,276	0,517
„ Silberhaloïd „ „	0,149	0,098	0,177
Silberhaloïd in 100 Theilen Emulsion	49	34	34
Gelatine „ „ „ „	51	66	66
Wasser, in 15 Minuten von Viertelplatte absorbirt	0,588	0,693	2,120
Wasser auf 1 g Emulsion absorbirt	1,96	2,52	4,07
„ „ „ „ Silbersalz „	4,02	7,40	11,90
„ „ „ „ Gelatine „	3,85	3,82	6,15
Proc. Silber, erforderlich zur Dichtigkeit 2	26	40	22

Platten	G	J	Trockenes Collodion
Gramm Emulsion auf Viertelplatte	0,300	0,421	0,278
„ Silberhaloïd	0,098	0,114	0,052
Silberhaloïd in 100 Theilen Emulsion	33	27,5	—
Gelatine „ „ „ „	67	72,5	—
Wasser, in 15 Minuten von Viertelplatte absorbirt	1,15	1,629	—
Wasser auf 1 g Emulsion absorbirt	3,45	3,75	—
„ „ „ „ Silbersalz „	11,20	15,20	—
„ „ „ „ Gelatine „	5,70	5,06	—
Proc. Silber, erforderlich zur Dichtigkeit 2	40	34,5	76

Diese Zahlen lassen in vielfacher Hinsicht das verschiedene Verhalten von Platten betreffs der langsameren oder rascheren Entwicklung und grösseren oder geringeren Leichtigkeit, hohe Dichtigkeiten zu entwickeln, erklärlich erscheinen.

Während einige Platten so silberarm sind, dass 60 bis 70 Procent des auf ihnen vorhandenen Silbers reducirt werden müssen, wenn man einen ausreichend dichten Himmel auf einem Landschaftsnegativ (von der Dichtigkeit 2) erhalten will, so sind andere derartig silberreich, dass nur 20 Procent des vorhandenen Silbers zur Herstellung der erforderlichen Dichtigkeit ausgenutzt werden.

Platten, welche von 4,8 bis 6 g Wasser auf 1 g Gelatine in 15 Minuten absorbiren, lassen sich rasch entwickeln, während die Entwicklung von Platten, welche nur 3 bis 4 g Wasser absorbiren, langsam vor sich geht.

Wir wollen an dieser Stelle noch auf die Unterschiede hinweisen, die wir zufällig hinsichtlich der Emulsionsmenge auf Platten desselben Packets gefunden haben. Nach unseren Schlussfolgerungen betreffs der physikalischen Eigenschaften der Platten ist es klar, dass diese Platten sehr verschiedene Empfindlichkeit besitzen müssen.

Absolute Uebereinstimmung hinsichtlich der Empfindlichkeit ist bei den zwölf Platten eines Packets deshalb niemals zu erwarten.

Tabelle XII.

Emulsion in Milligrammen für Viertelplatte auf Platten desselben Packets.

Platte H_4		Platte E_1	
I.	273	I.	414
II.	283	II.	452
III.	295	III.	403
IV.	271	IV.	420.

VI. Quantitative Chemie der Entwicklung.

Das Ergebniss der Entwicklung des latenten Bildes soll, wie man sagt, ein Niederschlag von metallischem Silber in der Film sein. Dieser Niederschlag ist um so dichter, je weniger Licht er durchlässt, d. h. je mehr Silber auf der Flächeneinheit der Film niedergeschlagen ist. Wir haben die Dichtigkeit einer Platte als den Logarithmus ihrer Undurchlässigkeit für das Licht definirt; diese Zahl ist dem Gewicht des metallischen Silbers auf der Flächeneinheit proportional und gleichfalls dem auf das Auge hervorgerufenen Lichteindruck. Wenn das Auge die Abstufungen beurtheilt, wird es von dem Silberbetrage, der die Abstufungen hervorruft, beeinflusst, und es bezeichnet diejenige Abstufung als vollkommen, bei welcher die Silbermenge auf die Flächeneinheit gleichmässig in arithmetischer Progression zunimmt, wie eine solche Abstufung z. B. zu beobachten ist, wenn man durch einen Keil aus farbigem Glase hindurchsieht.

Die einer bestimmten Dichtigkeit, wie sie mittels des Photometers gemessen wird, entsprechende Menge von metallischem Silber ist verschieden je nach der Farbe des niedergeschlagenen Silbers und lässt sich, wenn die Platte ausreichend gross ist, annähernd auf dem Wege der chemischen Analyse feststellen. Zur Erzielung befriedigender Resultate bedarf man jedoch mindestens einer Viertelplatte. Die lichtempfindliche Platte wird dem Lichte exponirt, so dass man annähernd die erforderliche Dichtigkeit gleichmässig auf der ganzen Platte erhält. Nachdem man die Platte entwickelt,

fixirt, ausgewaschen und getrocknet hat, wird die Dichtigkeit an wenigstens einer, besser noch an mehreren Stellen bestimmt; das Mittel aus allen gefundenen Werthen wird dann als Dichtigkeit genommen.

Darauf wird die Film der Platte von dieser losgelöst, indem man die Platte in Wasser bringt, welches mit einigen Tropfen Fluorwasserstoffsäure angesäuert ist; dann bringt man die Film in einem Stück mittels einer Kameelhaarbürste in ein kleines Becherglas, in dem man sie mit destillirtem Wasser auswäscht, worauf sie getrocknet wird. Nun setzt man eine kleine Dosis starker Salpetersäure zu, die im Allgemeinen eine zur Verflüssigung der Gelatine ausreichende Wärme erzeugt und zugleich das metallische Silber auflöst. Ist die Auflösung völlig beendet, natürlich unter Zuhilfenahme eines Wärmebades, so wird Wasser zusammen mit einer zum Fällen der ganzen Silbermenge ausreichenden Dosis Salzsäure zugesetzt. Die Flüssigkeit bleibt nun in dem Wasserbade, bis der Niederschlag sich vollständig abgesetzt hat und die darüber stehende Flüssigkeit völlig klar ist. Gelegentliches Umrühren befördert den Process. Dann wird das Chlorsilber filtrirt, ausgewaschen, getrocknet und in einen gewogenen Porzellan-Schmelztiegel gebracht; das Filter wird verbrannt, und nachdem man den Tiegel sich hat abkühlen lassen, giesst man in denselben einige Tropfen Salpetersäure, um das Silber wieder aufzulösen, das dann aufs Neue durch weiteren Zusatz eines Tropfens Salzsäure in Chlorid übergeführt wird. Durch behutsames Erwärmen des Tiegels, wobei sorgsam ein Verspritzen zu verhüten ist, wird nun die Feuchtigkeit ausgetrieben und dann die Temperatur so gesteigert, dass das Silberchlorid genau bis zum Verflüchtigungspunkt gelangt. Im Jahre 1891 haben wir eine Reihe solcher Bestimmungen veröffentlicht, die wir hier nochmals wiedergeben.

Versuch II.

Optische Dichtigkeit	Chlorsilber in Gramm angegeben
0,525	0,0163
0,960	0,0299
1,470	0,0450
1,970	0,0611
4,925	0,1523.

Der Bruch $\frac{0,1523}{4,925}$ gibt die der Dichtigkeit 1 entsprechende Chlorsilbermenge an. Die Platte hatte eine Fläche von 192 qcm,

so dass also die der optischen Dichtigkeit 1 entsprechende Silbermenge auf 100 qcm sich auf

$$\frac{0{,}1525}{4{,}925} \times \frac{100}{192} \times \frac{108}{143{,}5} = 0{,}01212 \text{ g}$$

stellte. Seit der Zeit, wo wir diese Bestimmungen vornahmen, haben unsere Photometerablesungen an Genauigkeit gewonnen, und in jüngster Zeit sind wir zu folgenden Bestimmungen gelangt:

Versuch III.

Optische Dichtigkeit	Chlorsilber in Gramm angegeben
0,757	0,0115
2,535	0,0388
3,292	0,0503.

Diese Platten hatten 87,2 qcm Fläche, so dass die Menge metallischen Silbers auf 100 qcm, welche der Dichtigkeitseinheit entspricht, sich auf

$$\frac{0{,}503}{3{,}292} \times \frac{100}{87{,}2} \times \frac{108}{143{,}5} = 0{,}0131 \text{ g}$$

stellt. Sämmtliche vorstehend erwähnte Platten wurden mit Eisenoxalat entwickelt. Die Dichtigkeit der Platten ist jedoch je nach der Farbe des gefällten Silbers eine verschiedene, indem Negative, die mit Pyrogallol entwickelt sind, zur Erzielung derselben optischen Dichtigkeit weniger Silber erforderlich machen.

Eine mit Pyro-Soda entwickelte Platte ergab folgende Resultate (Versuch IV):

$$\text{Dichtigkeit } 2{,}356 = 0{,}0547 \text{ g } AgCl.$$

Die Platte hatte einen Flächeninhalt von 168 qcm, so dass die auf 100 qcm entfallende, der Dichtigkeitseinheit entsprechende Silbermenge also in diesem Falle sich auf

$$\frac{0{,}0547}{2{,}356} \times \frac{100}{168} \times \frac{108}{143{,}5} = 0{,}0104 \text{ g}$$

stellt. Im Durchschnitt ergab sich aus diesen Resultaten, wobei der Zahl der gemachten Versuche voll Rechnung getragen wurde, als die auf 100 qcm entfallende, der Dichtigkeitseinheit entsprechende Silbermenge der Betrag von 0,0121 g oder 12 mg.

Die Dichtigkeiten guter, gewöhnlicher contrastreicher Negative liegen zwischen den Grenzen 0 und 2,5. Die äusserste

Dichtigkeit eines Landschaftsnegativs ist gewöhnlich diejenige des Himmels, welche etwa 2 ausmacht. Die höchste Dichtigkeit bei Studienköpfen ist meist etwa 1,5.

Die nachfolgende Tabelle gibt den Umfang der chemischen Veränderungen an, welche sich während des Entwickelns vollziehen, und zwar ausgedrückt in Milligrammen der auf 100 qcm Fläche gebildeten und verbrauchten Substanzen.

Tabelle XIII.

Beim Entwickeln verschiedener Dichtigkeiten wurden gebildet an metallischem Silber und Bromkalium, dagegen verbraucht an Eisensulfat ($FeSO_4 + 7 H_2O$) und Pyrogallol folgende Mengen:

Optische Dichtigkeit	Milligramm auf 100 qcm lichtempfindlicher Filmfläche			
	Metallisches Silber	Bromkalium	Eisensulfat	Pyrogallol
0,50	6,05	6,67	15,55	1,78
1,00	12,10	13,35	31,10	3,57
1,50	18,15	20,02	46,65	5,35
2.00	24,20	26,70	62,20	7,14
2,50	30,25	33,37	77,75	8,92
3,00	36,30	40,05	93,30	10,71

Das erforderliche Pyrogallol ist nach Versuchen berechnet, die weiter unten im Einzelnen angegeben sind. Das Eisensulfat ist mit der Maassgabe berechnet, dass 108 mg *Ag* einer Menge von 278 mg ($FeSO_4 + 7 H_2O$) entsprechen.

Diese Tabelle setzt uns in den Stand, in quantitativer Hinsicht den Entwicklungsprocess genauer beurtheilen zu können, und wir wollen nun daran gehen, einige Punkte zu erörtern, welche in Zusammenhang mit den von uns am häufigsten benutzten Entwicklern stehen. Wir lassen zunächst unsere Normalformel für Eisenoxalat folgen:

Lösung A.

Kaliumoxalat .	1 Theil,
Wasser	4 Theile.

Lösung B.

Eisensulfat . .	1 Theil,
Citronensäure .	0,01 Theile,
Wasser	3 „

Lösung C.

Bromkalium . .	1 Theil.
Wasser	100 Theile.

Man nehme:

A.	100 Theile,
B.	25 „
C.	10 „

Die Entwicklung muss bei 65 Grad F. (18⅓ Grad C.) ausgeführt werden.

1. Eisenoxalat.

In 1000 Theilen des Eisenoxalatentwicklers sind bei der oben angegebenen Zusammensetzung enthalten:

Kaliumoxalat	185 Theile,
Eisensulfat	61,5 „
Citronensäure	0,61 „
Bromkalium	0,74 „

Aus früheren Versuchen (Tabelle IX und X) ergibt sich, dass die Platte stärkster Absorptionsfähigkeit in 15 Minuten auf 100 qcm Fläche 2,12 g Wasser absorbirt, dass sie jedoch nur den vierten Theil dieser Menge von starker Oxalatlösung, d. h. etwa 0,53 g oder ccm absorbiren würde. Da 1000 Theile des normalen Eisenoxalatentwicklers nur 61,5 Theile Eisensulfat enthalten, sind in 530 mg des Entwicklers 32,5 mg Eisensulfat vorhanden. Wie aus Tabelle XIII hervorgeht, sind 31,1 mg Eisensulfat erforderlich, um eine optische Dichtigkeit 1 hervorzurufen; es ist deshalb klar, dass die am stärksten absorbirende Platte durchaus nicht im Stande ist, innerhalb 15 Minuten eine solche Menge von Eisenoxalatlösung aufzunehmen, die ausreichend wäre, um eine Himmelsdichtigkeit 2 auch nur einigermassen zu entwickeln. In diesem Falle hängt die Entwicklung von einem auf einem Diffusionsprocess beruhenden Wechsel von Substanzen zwischen der Film und der Entwicklermasse ab.

Wenn wir uns erinnern, dass die Film relativ viel mehr von einer verdünnten als von einer concentrirten Lösung absorbirt, so sehen wir leicht ein, dass die verdünnte Lösung wirklich mehr Eisensulfat in die Film in einer bestimmten Zeit hineinbringen muss, als dies seitens einer concentrirten Lösung geschieht; es hängt also die Geschwindigkeit, mit welcher das Entwickeln vor sich geht, nicht erheblich von der Concentration des Entwicklers ab.

Man sieht weiter, dass bei anderen Platten, die weniger als 2,12 g Wasser in 15 Minuten absorbiren, das Entwickeln fast ganz auf der Diffusion der Reagentien aus der Masse des Entwicklers in die Film beruhen wird, und dass die von der Film absorbirte Menge von Entwicklerflüssigkeit völlig unzureichend ist, um solche Dichtigkeiten herbeizuführen, wie sie erreicht werden und erforderlich sind.

2. Pyrogallol.

Es lässt sich leicht berechnen, welche quantitativen Veränderungen sich innerhalb der Film vollziehen, wenn man Eisenoxalat als Entwickler benutzt, da ja ein Atom Eisen ein Atom Silber reducirt. Anders liegt dagegen die Sache

bei der Verwendung von Pyrogallol. Wohl kennt man die Formel und Zusammensetzung dieser Substanz, aber über ihr Verhalten bei der Oxydation ist man noch im Unklaren, und die uns zur Verfügung stehende Literatur gab uns keinen Anhalt, welcher uns ermöglicht hätte, auch nur einigermassen uns eine Idee von der relativen Silbermenge zu machen, welche ein Theil Pyrogallol zu reduciren im Stande sein könnte. So waren wir denn auf das directe Experiment angewiesen. Nach vielen Fehlschlägen ergab die in Folgendem beschriebene Methode constante Resultate.

Man löst eine sorgfältig gewogene Menge Pyrogallol in destillirtem Wasser auf; dasselbe geschieht mit einer an Gewicht das Pyrogallol acht- bis zehnfach übertreffenden Menge Silbernitrat, worauf verdünntes Ammoniak sorgsam zugesetzt wird, bis der braune Silberniederschlag gerade wieder aufgelöst ist.

Dieser ammoniakalischen Silberlösung wird die oben erwähnte Lösung, die aus dem gewogenen Pyrogallol hergestellt war, zugesetzt, dann wird das Ganze gut gemischt und darauf sich selbst überlassen, damit der Niederschlag sich absetzen kann. Die gelbgefärbte Lösung, welche das überschüssige Silber enthält, filtrirt man mittels Filtrirpapieres von Schleicher & Schüll ab und wäscht dann den Niederschlag durch Abgiessen mit wenig Wasser aus. Darauf wird der Niederschlag auf das Filterpapier gebracht und erneut mit wenig Wasser ausgewaschen. Das Auswaschen muss sofort unterbrochen werden, wenn der Niederschlag beginnt, durch das Papier hindurchzugehen.

Der dunkelgraue Niederschlag wird nun getrocknet und in einem Porzellantiegel verglüht, sodann gewogen. Er zeigt nun das Aussehen eines nahezu weissen Pulvers, welches beim Verreiben in einem Achatmörser metallischen Glanz annimmt. Nach dem Verglühen besteht es aus reinem metallischen Silber, vor dem Trocknen ist es das noch nicht ganz. Der Niederschlag liefert bei der Behandlung mit Bromkalium Bromsilber und eine stark gefärbte Lösung. Es tritt also doppelte Umsetzung beim Zusatz von Thiosulfat ein, und es hat den Anschein, als ob ein organisches Silbersalz in dem Niederschlag vorhanden ist. Es ergab sich Folgendes:

I. 0,2214 g Pyrogallol und 1,8308 g Silbernitrat. In die ammoniakalische Silberlösung wird Pyrogallol-Lösung gegossen. Es werden erhalten 0,8285 g Silber.

II. 0,1855 g Pyrogallol und 2,0214 g Silbernitrat. Die ammoniakalische Silberlösung wird in die Pyrogallol-Lösung gegossen; man erhält 0,6349 g Silber.

III. 0,1560 g Pyrogallol und 2,0541 g Silbernitrat. Die ammoniakalische Silberlösung wird in die Pyrogallol-Lösung gegossen. Man erhält 0,5673 g Silber.

Das Moleculargewicht des Pyrogallols $C_6H_3(OH)_3$ beträgt 126. Die oben gefundenen Resultate ergaben, für 126 Theile Pyrogallol berechnet, folgende Mengen reducirten Silbers auf je ein Molecul Pyrogallol

I.	472
II.	429
III.	457
Im Durchschnitt	452.

Da das Atomgewicht des Silbers 108 ist, finden wir, dass ein Molecul Pyrogallol unter den günstigsten Umständen ungefähr vier Atome metallischen Silbers aus ammoniakalischer Lösung zu reduciren vermag.

Auf dieser Grundlage sind die in Tabelle XIII angegebenen Zahlen berechnet worden.

Auf Grund dieser Erkenntniss kommen wir zu der Folgerung, dass man einen Pyrogallolentwickler derart zusammensetzen kann, dass die von der Film absorbirte Menge der Lösung ausreichend Pyrogallol zur raschen Entwicklung bis zu irgend einer beliebigen Dichtigkeit enthält.

Sehen wir nochmals die Tabellen IX und X durch, so ergibt sich, dass die am schwächsten absorbirende Platte in $2^1/_2$ Minuten 535 mg Wasser auf 100 qcm Fläche absorbirt und ebensoviel oder noch mehr einer verdünnten alkalischen Lösung, wie man sie in Verbindung mit Pyrogallol verwendet.

Da die Erzeugung einer Himmelsdichtigkeit 2 auf 100 qcm Fläche 7,14 mg Pyrogallol erfordert, ist es klar, dass ein Entwickler, welcher in 535 mg diese Menge enthält, selbst bei Benutzung der am schwächsten absorbirenden Platte in $2^1/_2$ Minuten eine Dichtigkeit 2 hervorrufen wird. Ein solcher Entwickler würde auf die Unze 6 g Pyrogallol enthalten.

Alkalisches Pyrogallol unterscheidet sich auf diese Weise vom Eisenoxalat. Während das Erstere im Stande ist, die nothwendige Dichtigkeit ohne den Diffusionsprocess hervorzurufen, ist dies dem letzterwähnten Entwickler nicht möglich, so dass dieser wesentlich in seiner Wirkung bei Erzielung der Dichtigkeit von der Diffusion abhängig ist. Man wird bemerken, dass die Concentration des Pyrogallolentwicklers in dem eben angeführten Beispiel eine derartige ist, wie sie selten angewendet wird, und man kann daraus folgern, dass man bei Verwendung von Entwicklern, welche

weniger Pyrogallol enthalten, auch von dem Process der Diffusion zur genügenden Pyrogallolzufuhr abhängig ist.

Noch für ein zweites Beispiel benutzen wir dieselbe Platte. Diese Platte absorbirt in 15 Minuten ungefähr 670 mg Lösung. Wenn der Entwickler in 1000 Theilen nur 1 Theil Pyrogallol enthielte, würden in den 670 mg Lösung in die Film 0,67 mg Pyrogallol eintreten, wodurch nur die Dichtigkeit 0,185 erzielt werden würde. Es ist klar, dass die Erzeugung einer stärkeren Dichtigkeit von dem Diffusionsprocess abhängen würde, indem durch diesen die erforderliche weitere Pyrogallolzufuhr herbeigeführt werden würde. Selbst mit der am günstigsten arbeitenden Platte, welche 2,12 g Lösung in 15 Minuten absorbirt, würde durch das in die Film eintretende Pyrogallol nur die Dichtigkeit 0,59 hervorgerufen werden.

Aus diesen Beispielen geht hervor, dass verschiedene Platten sich verschieden gegen denselben Entwickler verhalten, anderseits aber auch derselbe Entwickler in verschiedener Concentration sich gegen dieselbe Platte verschieden verhält.

Wir haben absichtlich bei unseren Erwägungen die beiden Processe aus einander gehalten, durch welche das Reductionsmittel zu dem Silberchlorid Zutritt erlangt. Diese Processe der Absorption und Diffusion vollziehen sich natürlich aber gleichzeitig, und wir haben bereits gesehen, dass der Diffusionsprocess in der Gelatine rasch vor sich geht; es ist ja auch schon längst bekannt, dass er in Gelatinemassen sich ebenso schnell wie in reinem Wasser vollzieht. Trotzdem aber wird durch die von uns in Gedanken vorgenommene Scheidung der beiden Processe das Verständniss einiger Eigenthümlichkeiten der Entwicklung mit Pyrogallol erleichtert, welche in den folgenden Versuchen angedeutet sind.

1 Theil Pyrogallol auf 1000 Theile			2 Theile Pyrogallol auf 1000 Theile	4 Theile Pyrogallol auf 1000 Theile
Es wurde entwickelt während $2^1/_2$ Minuten		5 Minuten	$2^1/_2$ Minuten	$2^1/_2$ Minuten
M.-S.-K.				
1,25	0,150	0,315	0,160	0,180
2,5	0,405	0,645	0,515	0,580
5	0,600	0,890	0,880	1,060
10	0,760	1,120	1,185	1,530
20	0,920	1,310	1,425	1,925
40	1,065	1,460	1,665	2,215

Eine Platte (D_8) erhielt eine Reihe von Expositionen und wurde dann in Streifen zerschnitten, worauf jeder Streifen mit einer bestimmten Pyrogallolmenge entwickelt wurde. Es enthielt der Entwickler:

Versuch IV.

in 1000 Theilen { Bromkalium . . . 2 Theile,
Ammoniak (NH_3) . 1,56 „
Pyrogallol . . . . 1 bis 4 Theile.

(Hierzu nebenstehende Tabelle.)

Das Absorptionsverhältniss für diese Platte war wie folgt:

1,06 g in 2,5 Minuten und
1,45 „ „ 5 „

Durch Absorption allein würde also folgende Pyrogallolmenge in Milligramm in die Film eintreten aus einem Entwickler, der auf 1000 Theile enthält

	1 Theil Pyrogallol	2 Theile Pyrogallol	4 Theile Pyrogallol
in 2,5 Minuten	1,06	2,12	4,24
„ 5 „	1,45	—	—

Diesen Pyrogallolmengen würden folgende bei Ausschluss des Diffusionsprocesses erzielbare Maximaldichtigkeiten entsprechen:

Pyrogallol im Entwickler	Entwicklungszeit in Minuten	Durch den absorbirten Entwickler erzielbare Maximaldichtigkeit	Erzielte Dichtigkeit bei 40 M.-S.-Kerzen Exposition
1 $^0/_{00}$	2,5	0,300	1,065
1 „	5	0,410	1,460
2 „	2,5	0,600	1,665
4 „	2,5	1,200	2,215

Auch aus diesem Versuch geht wieder hervor, dass bei Weitem der grösste Theil des Reductionsmittels in die Film durch den Diffusionsprocess gelangt, aber der Einfluss des stärkeren Entwicklers zeigt sich in der rascheren Zunahme derjenigen Dichtigkeiten, welche einen höheren Betrag des Reductionsmittels erfordern.

Die schwächeren Dichtigkeiten sind für alle drei Entwickler nahezu gleich, weil das Reductionsmittel, soweit es zur Erzielung derselben durch das Entwickeln gebraucht wird, in vollem Umfange in der absorbirten Lösung ent-

halten ist, während die stärkeren Dichtigkeiten über etwa 0,600 hinaus merkliche Unterschiede zeigen, die fast ganz auf die grössere Pyrogallolzufuhr infolge des Absorptionsprocesses zurückzuführen sind, indem nämlich eine Verdoppelung der Zeit zum Zweck der Ermöglichung einer längeren Diffusion nicht dasselbe Ergebniss zur Folge hat.

VII. Einfluss der quantitativen Zusammensetzung des Entwicklers auf die Dichtigkeit des Bildes und den Charakter des Negativs.

Wir haben nachgewiesen, dass, wenn ein Negativ naturgetreu sein soll, seine Dichtigkeiten, wenn sie als Ordinaten, dagegen die Logarithmen der Expositionen als Abscissen eingetragen werden, auf einer geraden Linie liegen müssen, und weiter, dass, wenn die optischen Dichtigkeiten, wie man sie durch photometrische Messungen erhält, den copirenden Dichtigkeiten gleichwerthig wären, diese gerade Linie unter einem Winkel von 45 Grad geneigt sein müsste, der bekanntlich die Tangente 1 hat.

Wir haben ferner nachgewiesen, dass, wenn die Dichtigkeiten eines Negativs so abgestuft, wie es für unsere Methode zur Bestimmung der Empfindlichkeit nothwendig ist, in der Art, wie oben angegeben, eingetragen werden, eine bestimmte Curve entsteht, die thatsächlich ein bedeutendes gerades Stück aufweist.

Weiter zeigten wir, dass es durch Aenderung der Entwicklungszeit möglich ist, zu bewirken, dass diese gerade Linie verschiedene Neigung annimmt, oder, wie wir dies ausdrücken, der Entwicklungsfactor, d. h. die Tangente des Neigungswinkels, veranlasst werden kann, Werthe anzunehmen, die grösser oder kleiner als 1 sind. Wir hatten auch als Maass für die Empfindlichkeit der Platte den Zahlenwerth der Exposition eingeführt, welche dem Schnittpunkt der geraden Linie und der Achse der Exposition entspricht; je grösser die Exposition ist, bei welcher die gerade Linie die Achse schneidet, um so langsamer arbeitet die Platte und umgekehrt. Endlich haben wir dann noch die besondere Exposition des Schnittpunktes als Inertia der Platte bezeichnet; je grösser dieser Werth ist, um so träger ist die Platte.

Veränderungen in der Zusammensetzung des Entwicklers können 1. den allgemeinen Verlauf der charakteristischen Curve, 2. den Entwicklungsfactor und 3. die Inertia beeinflussen.

Da jedoch diese drei Dinge auch für denselben Entwickler durch die Länge der Entwicklungszeit beeinflusst werden

können, ist es nothwendig, bei allen vergleichenden Untersuchungen, welche zur Bestimmung des Einflusses von Verschiedenheiten in der Zusammensetzung des Entwicklers angestellt werden, die Entwicklung für alle Versuche derselben Versuchsreihe auf eine angemessene, bestimmte Zeit zu beschränken. Ein Bestandtheil nämlich, ein Bromkali, wird zumeist in allen Entwicklerflüssigkeiten mit zur Anwendung gebracht, worin es einen derartigen besonderen Einfluss ausübt, dass wir seine Eigenschaften noch besonders erörtern wollen, nachdem wir zunächst die Verschiedenheiten der übrigen Bestandtheile erläutert haben.

1. Eisenoxalat.

Dieser Entwickler ist nicht grosser Veränderung fähig. Am passendsten setzt er sich aus Eisensulfat und Kaliumoxalat im Ueberschuss zusammen, damit das entstehende Eisenoxalat, das selbst in Wasser unlöslich ist, durch das Kaliumoxalat in Lösung erhalten wird. So sind denn auch die relativen Mengen von Kaliumoxalat und Eisensulfat nicht grosser Abänderung fähig, und deshalb haben wir es nicht für nothwendig erachtet, in dieser Richtung Versuche anzustellen.

Die stärkere oder schwächere Verdünnung des Eisenoxalat-Entwicklers veranlasst den Eintritt einer grösseren oder kleineren Menge des Eisensalzes in die Film innerhalb einer bestimmten Zeit. Die vier Lösungen, welche wir zu unseren Absorptionsversuchen (Tabelle IV) benutzten, würden z. B. folgende relative Eisensalzmengen in die Film treiben:

Tabelle XIV.

Relative Menge in der Lösung	Gehalt	Relative Menge in der Film
4	36 Grad	69 Theile
3	27 „	86 „
2	21 „	100 „
1	11 „	84 „

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass in die Film das meiste Eisenoxalat bei Anwendung der 21 gradigen Lösung eintreten würde, d. h. derjenigen, die man erhält, wenn man die gehaltreichste Lösung mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt. Die Wirkung selbst dieser Lösung ist verhältnissmässig gering. Als Beispiel für das Resultat, das zu erwarten stand, lassen wir folgenden Versuch folgen:

Versuch V. Platte *M*.

Exposition Meter-Secunden-Kerzen	7 Minuten lang in gesättigter Lösung entwickelt	7 Minuten lang in halbgesättigter Lösung entwickelt
0	0,080	0,085
5	0,390	0,385
10	0,660	0,675
20	0,965	1,050
40	1,230	1,405

Man sieht, dass die grössere Eisensalzmenge, welche durch die schwächere Lösung in die Film getrieben worden ist, sich bei den höheren Dichtigkeiten fühlbar gemacht hat. Diese Thatsache entspricht genau den Erwartungen, die man hegen durfte. Eine Reaction, welche von zwei Reagentien abhängt — in diesem Falle das vom Lichte beeinflusste Bromsilber und das Eisensalz — geht mit einer Geschwindigkeit vor sich, die dem einen Reagens entspricht, wenn das andere in starkem Ueberschuss vorhanden ist. Für den Fall, dass das Eisenoxalat in der Film in starkem Ueberschuss vorhanden ist, geht die Reaction in den verschiedenen Theilen des Negativs entsprechend dem vorhandenen vom Licht beeinflussten Silbersalz vor sich, und das Negativ muss in seiner ganzen Ausdehnung gleichmässig hervortreten. Wenn jedoch das Eisenoxalat an einer Stelle im Ueberschuss vorhanden ist, an einer anderen dagegen weniger stark auftritt, so werden die Dichtigkeitsverhältnisse gestört, und die höheren Dichtigkeiten nehmen zu langsam zu.

Zu dem klaren Verständniss des Einflusses der Concentration des Entwicklers auf die charakteristische Curve einer Platte konnte man nur durch die gehörige Werthung der quantitativen Chemie des Entwicklers im Zusammenhang mit den Absorptionserscheinungen der Gelatine gelangen.

Die Neigung des Eisenoxalatentwicklers geht dahin, die Zunahme der stärkeren Dichtigkeiten zu hemmen; daher kommt es, dass der obere Theil der charakteristischen Curve zu stark gekrümmt und das gerade wirksame Stück verkürzt ist infolge der Verzögerung in der Verstärkung der grösseren Dichtigkeiten, welche hinsichtlich der Zufuhr des Reductionsmittels hauptsächlich von der Diffusion abhängig sind, während den schwächeren Dichtigkeiten das Reductionsmittel in hinreichender Menge durch die wirklich von der Film absorbirte Lösung zugeführt wird.

An den Entwicklungsresultaten lässt sich, was die Verschiedenheit der Zusammensetzung des Entwicklers betrifft, nur durch die Anwendung von Bromsilber eine bedeutsamere Aenderung erzielen, auf die wir weiter unten ausführlich zu sprechen kommen werden.

2. Alkalisches Pyrogallol.

Die gewöhnlichen Bestandtheile dieses Entwicklers sind 1. entweder Ammoniak oder ein alkalisches Carbonat, 2. Natriumsulfit, 3. Pyrogallol und 4. Bromkalium oder Bromammonium. Der Einfluss dieser Bestandtheile soll im Nachstehenden erläutert werden.

a) Unterschiede in der Alkalimenge (Pyrogallol). Wir haben unsere Untersuchungen auf die Entwickler beschränkt, welche Ammoniak und Natriumcarbonat enthalten.

Das nachstehende Experiment zeigt den Unterschied, welchen die Dichtigkeiten eines Negativs infolge von Unterschieden allein in der Ammoniakmenge aufweisen.

Versuch VI. Ammoniak-Pyrogallol. Platte D_2.

Zusammensetzung der Lösung: In 1000 Theilen $\begin{cases} \text{Pyrogallol} & 4, \\ KBr \;.\;. & 4, \\ NH_3 \;.\;. & x. \end{cases}$

Die Entwicklung dauerte stets 2,5 Minuten. Dichtigkeiten einschliesslich Schleier.

Exposition Meter-Secunden-Kerzen	NH_3 in 1000 Theilen des Entwicklers			
	1,56	3,12	6,24	12,48
0	0,090	0,335	0,905	1,375
0,625	0,110	0,390	0,975	1,395
1,25	0,235	0,785	1,315	1,555
2,5	0,645	1,375	1,835	1,890
5	1,160	1,915	2,280	2,230
10	1,650	2,405	2,605	2,550
20	2,080	2,810	2,920	2,765

Die Unregelmässigkeit, mit welcher die Dichtigkeiten, welche durch verschiedene Expositionen hervorgerufen sind, zunehmen, geht deutlich aus dem Diagramm (Fig. 34) hervor. Die unexponirte Film wird von dem Entwickler derart angegriffen, dass der Schleier sich von 0,090 auf 1,375 verstärkt. Die rasche Wirkung, welche dieser Entwickler auf das unexponirte Bromsilber ausübt, veranlasst Unregelmässigkeiten,

welche das Ammoniak-Pyrogallol zu irgendwie genauer Arbeit ganz untauglich machen.

Für den praktischen Photographen sind vielleicht die folgenden Resultate von Interesse, da es ja ein althergebrachter



Diagramm 2.

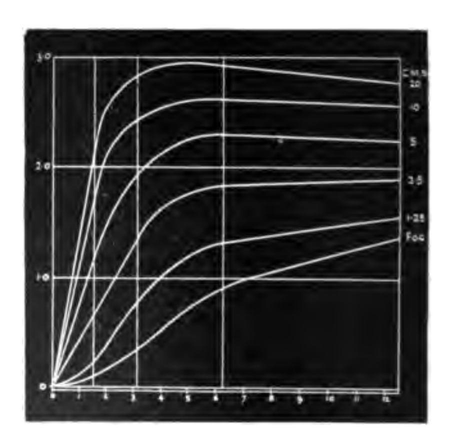


Fig. 34.

Glaube ist, dass man unterexponirte Negative durch Anwendung von viel Ammoniak verbessern könne.

Negativ-Nr.	Dichtigkeits-unterschied für extreme Expositionen	Dichtigkeit des Schleiers	Relative Zeit für das Copiren	Reihe des Negativs
I	1,970	0,090	1	1 : 93,3
II	2,425	0,335	1,75	1 : 266,1
III	1,945	0,905	6,53	1 : 88,1
IV	1,370	1,375	19,2	1 : 23,4

Die vorstehenden Zahlen haben folgende Bedeutung. Die wirkliche Stufenreihe der Expositionen reicht von 1 bis 32. Nimmt man jedoch an, dass ein gewöhnliches Copirpapier im Stande ist, zwischen Expositionen von 1 bis 90 Unterschiede zu zeigen, so sieht man, dass, während bei Negativ I praktisch diese Stufenreihe erzielt wird, und ebenso dies bei

Negativ III annähernd der Fall ist, bei Negativ II die Stufenreihe viel zu weit ausgedehnt, bei Negativ IV dagegen viel zu sehr zusammengezogen ist. Die Unregelmässigkeit in der Zunahme der Dichtigkeiten ist bei verstärktem Zusatz von Ammoniak eine derartige, dass keinerlei Controle über die Copirabstufung des Negativs sich ausüben lässt, während dies doch die einzig wirkliche Controle ist, über welche der Photograph verfügt, so dass sie von ausschlaggebender Bedeutung ist. Man sieht weiter, in welcher Weise die zum Copiren nothwendige Zeit für diese vier Negative verschieden von einander sein würde. Gebrauchte man z. B. beim Copiren von Negativ I 30 Minuten, so würde man mit Negativ IV dieselbe Schattentiefe erst in 9 Stunden 36 Minuten erzielen.

Weit regelmässigere Resultate werden dagegen durch Verstärkung des Gehaltes an kohlensaurem Natron im Pyro-Sodaentwickler erzielt, wie aus dem folgenden Versuch hervorgeht.

Versuch VII. Pyro-Soda. Platte D_2.

Zusammensetzung der Lösung: In 1000 Th. { Pyrogallol . . 8, KBr . . . . 2, Na_2CO_3 + 10 aq. x.

Das Entwickeln dauerte stets 3 Minuten. Dichtigkeiten einschliesslich des Schleiers.

Exposition Meter-Secunden-Kerzen	Theile kohlensaures Natron in 1000 Theilen Lösung			
	25	50	100	200
0	0,090	0,095	0,135	0,205
0,625	0,090	0,095	0,160	0,265
1,25	0,125	0,205	0,360	0,595
2.5	0,375	0,580	0,885	1,240
5	0,710	1,065	1,555	1,985
10	1,065	1,560	2,245	2,730
20	1,430	2,060	2,880	3,455
40	1,770	2,540	—	—
Negativ Nr.	I	II	III	IV

Der grosse Unterschied, je nachdem man kohlensaures Natron oder Ammoniak verwendet, zeigt sich zuerst durch die viel langsamere Einwirkung des ersteren Alkalis auf das unexponirte Bromsilber. Der Schleier hat sich nur von 0,090 auf 0,205 verstärkt. Die 200 Theile kohlensaures Natron entsprechen nicht weniger als 34 Theilen Ammoniak, und doch hat der Sodaentwickler kaum einen Einfluss auf die unent-

wickelte Film ausgeübt. Ein weiterer merklicher Unterschied, welcher bei der Anwendung der beiden Alkalien hervortritt, ist die grosse Regelmässigkeit der Zunahme der Dichtigkeit

Diagramm 3.

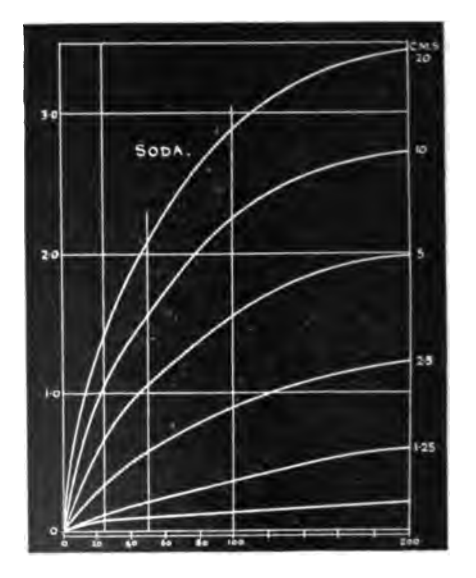


Fig. 35.

für jede Exposition im Falle der Benutzung des kohlensauren Natrons, die deutlich aus dem Diagramm (Fig. 35) ersichtlich ist.

Negativ Nr.	Dichtigkeits-unterschied für die Expositionen 1,25 bis 20 M. S.-Kerzen	Dichtigkeit des Schleiers	Relative Copirzeit	Reihe des Negativs
I	1,305	0,090	1	1 : 20
II	1,855	0,095	1,01	1 : 71
III	2,522	0,135	1,11	1 : 331
IV	2,860	0,205	1,30	1 : 724

In der vorstehenden Tabelle stellen wir auch noch die Copir-Abstufungsreihen dieser vier Negative zusammen und geben darin zugleich die Zeit an, welche bei der Verwendung derselben zum Copiren nothwendig sein würde.

Man sieht, dass in diesem Falle die Abstufungsreihe des Negativs regelmässig bei jedem weiteren Sodazusatz zunimmt. Obgleich die Zahlen nicht absolut übereinstimmen, weist das Diagramm deutlich die Existenz constanter Dichtigkeitsverhältnisse zwischen diesen vier Negativen nach. Man sieht, dass das Negativ IV nur 30 Procent mehr Zeit zum Copiren erfordern würde als Negativ I, so dass der Schleier kaum irgend welche nachtheiligen Folgen haben würde.

b) Unterschiede in der Natriumsulfitmenge. Natriumsulfit scheint wenig oder keinen Einfluss auf die Dichtigkeit des Bildes zu haben und dient bloss dazu, die Farbe des Niederschlages zu corrigiren. Wir haben es nicht für nothwendig erachtet, nach dieser Richtung viele Versuche anzustellen; die folgenden Experimente reichen jedoch schon hin, um zu zeigen, wie geringfügig der Einfluss dieser Substanz ist.

Versuch VIII.

Dichtigkeit einschliesslich des Schleiers.

	Platte D_2. Langsam. Pyro-Soda		Platte D_6. Rapid. Pyro-Ammoniak	
Sulfit auf 1000 Theile	0	120	0	50
Entwicklungszeit	3 Minuten	3 Minuten	6 Minuten	6 Minuten
M.-S.-Kerzen				
0	0,170	0,160	0,310	0,235
1,25	0,450	0,570	0,930	0,860
2,5	0,890	1,010	1,315	1,265
5	1,235	1,390	1,665	1,660
10	1,740	1,740	1,965	1,980
20	2,130	2,075	2,185	2,145
40	2,400	2,385	—	—

Mag man nun Natriumsulfit zusammen mit Pyro-Ammoniak bei einer Rapidplatte oder zusammen mit Pyro-Soda auf einer verhältnissmässig langsam arbeitenden Platte verwenden, in keinem Falle hat der sehr grosse Unterschied vom totalen Mangel an Sulfit bis zum Gehalt von 10 Procent der Lösung auf die Dichtigkeiten irgend einen materiellen Einfluss.

c) Unterschiede in der Pyrogallolmenge. Wenn man einem Entwickler, welcher eine bestimmte Menge Alkali, mag es nun Ammoniak oder Soda sein, enthält, mehr und mehr Pyrogallol zusetzt, so tritt zuerst eine Verstärkung der Dichtigkeiten ein, wenn jedoch eine bestimmte Menge Pyrogallol zugesetzt ist, zeigt sich nicht nur keine weitere Verstärkung, sondern es tritt vielmehr eine Abschwächung der in einer bestimmten Zeit erzielten Dichtigkeit ein. Wir haben schon in unserer ersten Abhandlung auf diese Thatsache hingewiesen und auch hervorgehoben, dass die Höchstwirkung von Pyro-Ammoniak erreicht wurde, wenn die Lösung auf ein Molecul Pyrogallol drei Molecule Ammoniak enthielt. Der nachfolgende experimentelle Beweis scheint jene Beobachtung zu bestätigen. Die bei diesem Versuch auftretenden Zahlenergebnisse sind im Diagramm Fig. 36 dargestellt.

Versuch IX. Pyro-Ammoniak. Platte D_2.

Zusammensetzung der Lösung: in 1000 Theilen $\begin{cases} NH_3 & . \ 1,52 \\ KBr & . \ 2, \\ \text{Pyrogallol} & x. \end{cases}$

Das Entwickeln dauerte stets $2^1/_2$ Minuten. Dichtigkeiten einschliesslich des Schleiers.

$x =$	1	2	4	8
M.-S.-K.				
0	0,155	0,150	0,130	0,120
1,25	0,305	0,310	0,310	0,225
2,5	0,560	0,665	0,710	0,615
5	0,755	1,030	1,190	1,115
10	0,915	1,335	1,660	1,600
20	1,075	1,575	2,055	2,050
40	1,220	1,815	2,345	2,390
Negativ Nr.	I	II	III	IV

Man sieht, dass die Resultate etwas unregelmässig sind, aber es ist klar, dass die Maximaldichtigkeit erreicht wurde, als der Entwickler auf 1,52 Theile Ammoniak ungefähr 4 Theile Pyrogallol enthielt. Wenn das Maximum erreicht würde an dem Punkte, wo mit dem Pyrogallol genau drei Molecule Ammoniak verbunden sind, so müsste das Maximum beim Zusatz von 3,75 Theilen Pyrogallol erzielt worden sein.

Dass die Erhöhung des Pyrogallolgehalts bei Benutzung des Sodaentwicklers einer ähnlichen Regel zu folgen scheint,

zeigen die Ergebnisse des folgenden Versuches, die im Diagramm Fig. 37 graphisch dargestellt sind.

Diagramm 4.

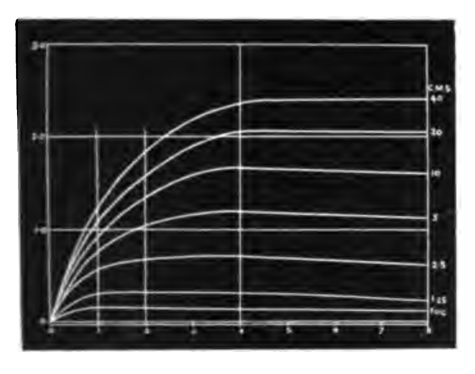


Fig. 36.

Versuch X. Pyro-Soda. Platte D_2.

Zusammensetzung der Lösung: in 1000 Th. $Na_2CO_3 + 10$ aq. 50, Na_2SO_3 . . . 50, KBr . . . . 1, Pyrogallol . . . x.

Das Entwickeln dauerte stets $2\frac{1}{2}$ Minuten. Dichtigkeiten einschliesslich Schleier.

x =	1	2	4	8	16	32	64
M.-S.-K.							
0	0,065	0,070	0,070	0,080	0,085	0,075	0,085
1,25	0,065	0,070	0,120	0,235	0,260	0,195	0,095
2,5	0,065	0,070	0,305	0,585	0,650	0,515	0,245
5	0,065	0,120	0,585	1,025	1,145	0,985	0,605
10	0,065	0,220	0,900	1,435	1,620	1,435	1,010
20	0,065	0,390	1,230	1,900	2,190	1,945	1,485
40	0,145	0,620	1,565	2,360	2,675	2,450	2,005
Negativ Nr.	I	II	III	IV	V	VI	VII

Diagramm Fig. 37 zeigt wieder grössere Regelmässigkeit der Resultate, als bei Verwendung von Pyro-Ammoniak

erzielt wurde. Die Curven zeigen, dass die Maximaldichtigkeit erreicht wird, wenn ungefähr 14 Theile Pyrogallol in 1000 Theilen der Lösung vorhanden sind. Das Moleculargewicht von krystallisirter Soda ist 286; von dieser Substanz enthalten 429 Gewichtstheile drei Atome Natrium, und die Proportion 429 : 126 = 50 : 14,7 ergibt, dass auf je 50 Theile Soda je 14,7 Theile Pyrogallol vorhanden sein mussten, wenn auf je ein Molecul Pyrogallol drei Atome Natrium zur Stelle wären. Das angeführte Experiment scheint mit dieser Proportion ganz gut übereinzustimmen. Es liegt jedoch in

Diagramm 5.

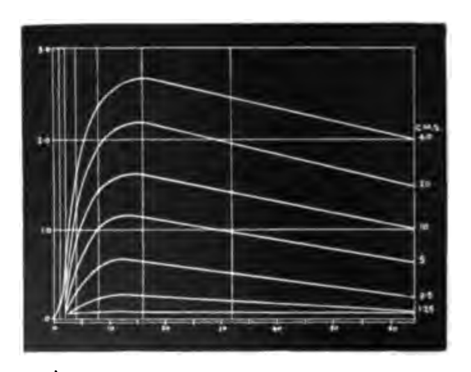


Fig. 37.

keiner Weise irgend ein chemischer Grund dafür vor, dass die Sache wirklich so sein muss, und deshalb waren weitere Versuche nothwendig, um festzustellen, ob diese Proportion zufällig auftrete oder auf irgend einer interessanten Thatsache beruhe.

Zu diesem Zwecke wurden weitere Versuche mit stärkeren und schwächeren Sodalösungen angestellt, um Klarheit darüber zu gewinnen, ob die zur Erzielung der Maximaldichtigkeit erforderliche Pyrogallolmenge in einem constanten Verhältniss zu der Menge der verwendeten Soda stehe. Die Ergebnisse der Versuche XI und XII, die in den Diagrammen Fig. 38 und 39 dargestellt sind, geben darüber Auskunft. Bei dem ersten Versuch betrug der Sodagehalt 25 Theile in 1000 Theilen des Entwicklers, bei dem zweiten 100 Theile,

d. h. die Hälfte und das Doppelte der bei Ausführung des Versuches X verwendeten Sodamenge.

Versuch XI. Pyro-Soda. Platte D_2.

Zusammensetzung der Lösung: in 1000 Th. $\begin{cases} Na_2CO_3 + 10aq. & 25, \\ Na_2SO_3 \ldots & 25, \\ KBr \ldots & 1, \\ \text{Pyrogallol} \ldots & x. \end{cases}$

Das Entwickeln dauerte jedesmal 4 Minuten. Dichtigkeiten einschliesslich Schleier.

x =	2	4	8	16
M.-S.-K.				
0	0,075	0,075	0,085	0,085
0,625	0,075	0,115	0,155	0,115
1,25	0,100	0,255	0,340	0,305
2,5	0,230	0,560	0,750	0,675
5	0,450	0,990	1,215	1,155
10	0,735	1,390	1,715	1,635
20	1,050	1,810	2,180	2,095
40	1,335	2,200	2,615	2,505
Negativ Nr.	I	II	III	IV

Diagramm 6.

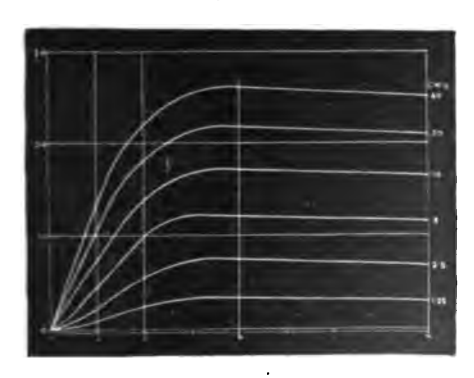


Fig. 38.

Die Curven zeigen, dass das Maximum wahrscheinlich bei ungefähr 7 Theilen Pyrogallol liegt, so dass hier wieder

dasselbe Verhältniss zwischen Soda und Pyrogallol die Maximaldichtigkeit in der bestimmten Zeit hervorzurufen scheint. Die Regelmässigkeit der Curven und ihre Aehnlichkeit mit den vorangehenden ist gleichfalls überraschend (Fig. 38).

Versuch XII. Pyro-Soda. Platte D_2.

Zusammensetzung der Lösung: In 1000 Th. $\begin{cases} Na_2CO_3 + 10\,aq. & 100 \\ Na_2SO_3 \ldots & 100 \\ KBr \ldots & 4 \\ \text{Pyrogallol} \ldots & x \end{cases}$

Das Entwickeln wurde stets $2^1/_2$ Minuten lang fortgesetzt. Dichtigkeiten einschliesslich Schleier.

x =	8	16	32	64
M.-S.-K.				
0	0,080	0,100	0,090	0,080
0,625	0,095	0,110	0,100	0,085
1,25	0,190	0,280	0,215	0,160
2,5	0,500	0,685	0,575	0,335
5	0,935	1,255	1,105	0,810
10	1,335	1,795	1,630	1,255
20	1,810	2,325	2,220	1,770
40	2,280	2,855	2,765	2,265
Negativ Nr.	I	II	III	IV

Die Curven (Fig. 39) zeigen an, dass die Maxima zwischen 16 und 32 Theilen Pyrogallol, wahrscheinlich bei etwa 20 Theilen liegen. In diesem Falle erfüllt sich also die oben angegebene Proportion nicht. Da die bestimmten Punkte in keinem dieser Versuche den höchsten Punkten der Curven sehr nahe liegen, ist der experimentelle Maximalwerth nicht absolut und genau bestimmt. Es ist jedoch klar, dass das Maximum in keinem Zusammenhang mit der Zusammensetzung des Pyrogallols, d. h. den drei Hydroxylen $C_6H_3(OH)_3$ steht. Die chemische Erklärung der Zusammensetzung der Pyrogallolentwickler wird jedoch höchst wahrscheinlich durch die folgende Gleichung angegeben, welche auf Versuchen beruht, die im Theil VI ausführlich beschrieben werden, wo wir zeigen, dass ein Molecul Pyrogallol vier Molecule Bromsilber zersetzt:

$$4\,AgBr + C_6H_3(OH_3) + 2\,NaCO_3$$
$$= 4\,Ag + \text{Oxydationsproduct} + 4\,NaBr + 2\,CO_2.$$

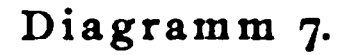
Es ist danach klar, dass ausreichend Alkali zur Aufnahme des freigewordenen Broms, nämlich vier Atome Natrium

oder vier Molecule Ammonium auf jedes Molecul Pyrogallol zur Stelle sein müssen. In diesem Falle müsste die Maximalentwicklung eintreten bei Verwendung von

25 Soda	und 5,5	statt 7	Pyrogallol,
50 „	„ 11	„ 14	„
100 „	„ 22	„ 20	„

jedoch sind die Curven, wie schon erwähnt, kaum hinreichend bestimmt, um diesen Punkt feststellen zu können.

Es erscheint angebracht, daran zu erinnern, dass die Soda etwa das Vier- bis Fünffache des Pyrogallolgewichtes ausmachen muss, damit in einer bestimmten Zeit die Maximal-


Diagramm 7.

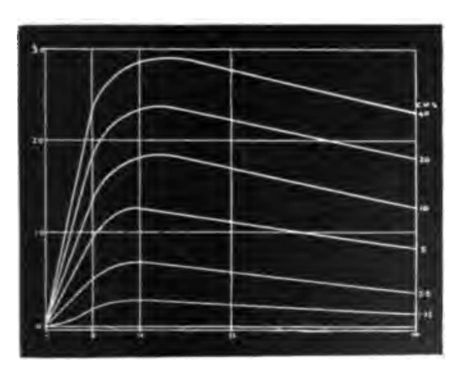


Fig. 39.

dichtigkeit erzielt wird. Eine grössere Menge Pyrogallol wirkt hemmend, und die Bedenken gegen derart wirkende Substanzen werden weiter unten bei der Erörterung des Einflusses des Bromsalzes auseinandergesetzt werden.

Diagramm Fig. 40 ist zu dem Zweck gezeichnet worden, um einen Begriff von dem Durchschnittsresultat der drei letzten Versuche zu geben. Die durch die Expositionen 40 und 2,5 Meter-Secunden-Kerzen erreichten Dichtigkeiten sind für jeden der drei Entwickler eingetragen.

Die Ordinaten sind wie gewöhnlich die Dichtigkeiten, und die Abscissen die auf ein Atom Natrium des Entwicklers kommenden Molecule Pyrogallol. Das Diagramm zeigt, dass höchst wahrscheinlich das wirkliche Maximum eintritt, wenn

ungefähr 0,25 Molecule Pyrogallol auf das Atom Natrium oder auf das Molecul Ammoniak entfallen.

Gestützt auf diese Versuche haben wir uns entschlossen, als Normal-Pyro-Soda-Entwickler eine Lösung zu verwenden, die in 1000 Theilen 8 Theile Pyrogallol, ausreichend zur raschen Verstärkung hoher Dichtigkeiten, 40 Theile Soda und die gleiche Menge Natriumsulfit enthält.

Bis jetzt haben wir uns nur mit dem Einfluss von Unterschieden in der Zusammensetzung des Entwicklers auf einzelne Dichtigkeiten beschäftigt; es bleibt uns jetzt noch

Diagramm 8.

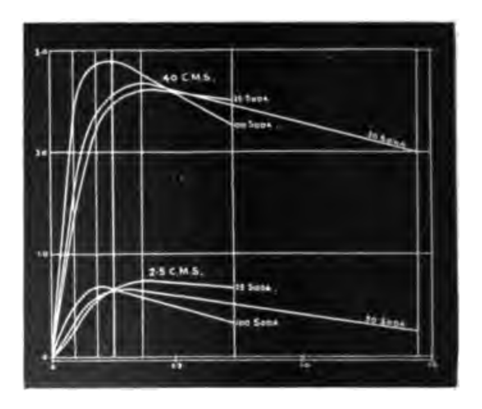


Fig. 40.

übrig, den Einfluss auf das gesammte Negativ in Betreff seiner Copirfähigkeit und seiner Naturtreue zu erörtern. Es geschieht dies am besten in der Weise, dass man die Veränderungen verfolgt, welche in der Lage und Krümmung der charakteristischen Curve der Platte hervortreten.

Bei den vorerwähnten Versuchen wurden stets die Dichtigkeiten einschliesslich des Schleiers angegeben, da wir ja die Wirkung des Entwicklers in ihrem vollen Umfange darstellen wollten. Bei der Eintragung der charakteristischen Curve haben wir regelmässig den Schleier, d. h. die durch Entwickler reducirte Silbermenge des dem Lichte nicht ausgesetzt gewesenen Bromsilbers, von der gesammten Dichtigkeit abgezogen und den Rest als durch die Lichteinwirkung

hervorgerufen betrachtet. Während dies Vorgehen vollkommen correct ist, soweit die Copirfähigkeitswerthe des Negativs in Betracht kommen, ist es eine noch offene Frage, ob dasselbe auch hinsichtlich der Feststellung der Empfindlichkeit einer Platte sich rechtfertigen lässt. Wir haben deshalb, um uns Beruhigung über diesen Punkt zu verschaffen, einige Versuche angestellt. Ein dichter Schleier kann nur durch eine infolge Unachtsamkeit aufgetretene Exposition, durch eine fehlerhafte Emulsion oder einen schlecht ausgeglichenen Entwickler, am ersten durch den Ammoniakentwickler, hervorgerufen sein.

Drei Streifen einer Platte D_2 wurden in derselben Weise exponirt, wie es zur Bestimmung der Empfindlichkeit geschieht. Der eine (*A*) wurde in einem gut ausgeglichenen Pyro-Ammoniakentwickler entwickelt; der zweite (*B*) durch Licht verschleiert, der dritte (*C*) dagegen durch Anwendung eines Entwicklers, welcher freies Ammoniak im Ueberschuss und kein Bromsalz enthielt. Die angewendeten Entwickler enthielten in 1000 Theilen:

	I	II
NH_3 . . .	1,01	2,53
KBr . . .	2	—
Pyro . . .	3	3

Es wurden folgende Dichtigkeiten beobachtet:

Versuch XIII.

Exposition Meter-Secunden-Kerzen	Streifen *A* Entwickler I	Verschleiert durch: Exposition	
		Exposition	Entwickler
		Streifen *B* Entwickler I	Streifen *C* Entwickler II
0	0,100	0,860	0,845
1,25	0,205	0,925	1,045
2,5	0,510	0,030	1,465
5	0,870	1,200	1,855
10	1,240	1,460	2,155
20	1,570	1,710	2,470
40	1,870	1,950	2,675

Die Ergebnisse dieser Versuche sind in Diagramm Fig. 41 genau so verzeichnet, wie es bei Empfindlichkeitsbestimmungen geschieht, und so sind die drei Curven *A*, *B* und *C* entstanden.

Verlängert man die geraden Stücke dieser Curven, s
schneiden dieselben die Expositionsscala an folgenden Stelle

Curve *A* 0,96 M.-S.-K., entsprechend der Empfindlichkeit 35
„ *B* 0,18 „ „ „ „ 190
„ *C* 0,21 „ „ „ „ 162

Es liegt danach auf der Hand, dass, wenn eine Platte star
verschleiert ist, sei es durch Licht, sei es durch das Entwickeln
und man die Dichtigkeiten einschliesslich des Schleiers in da
Diagramm einträgt, die Empfindlichkeit absolut falsch wird.

Diagramm 9.

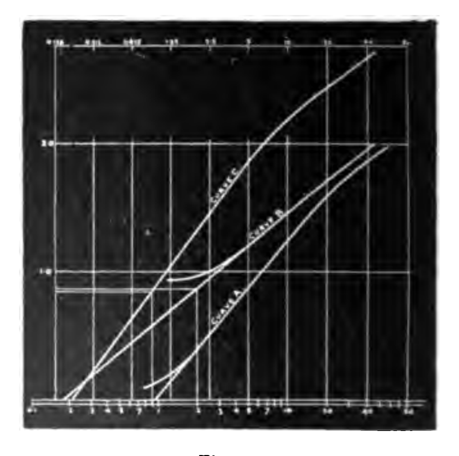


Fig. 41.

Wenn man jedoch nicht den Schnittpunkt des geraden Stückes der Curve mit der Expositionsscala selbst, sondern mit einer parallel zu dieser durch den dem Werth der Schleierdichtigkeit entsprechenden Punkt gezogenen geraden Linie bestimmt, so ergeben sich als Schnittpunkte für die

Curve *B* 2,0 M.-S.-K., entsprechend der Empfindlichkeit 17,
„ *C* 0,9 „ „ „ „ 37.

Im Falle der Curve *C* würde also die Subtraction des Schleiers die Lage der Curve derart verschieben, dass keine merkliche Veränderung der Empfindlichkeit auftreten würde. Anders dagegen steht die Sache hinsichtlich des Falles der

Curve *B*. Thatsächlich wurde bei diesem Versuch, nachdem die gewünschten Expositionsabstufungen auf die Platte gewirkt hatten, diese noch gleichmässig 5 Secunden hindurch demselben Lichte ausgesetzt, um eine zufällige Lichteinwirkung zu imitiren. Jede einzelne Dichtigkeit hätte also 5 Meter-Secunden-Kerzen weiter ab vom Nullpunkt eingetragen werden

Diagramm 2A.

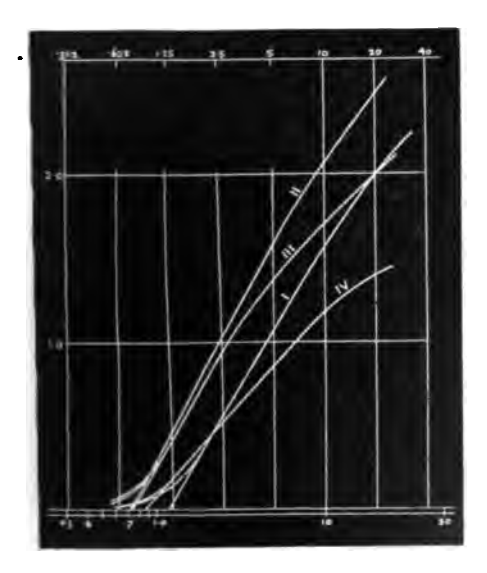


Fig. 42.

müssen, als es wirklich geschehen ist; in Wirklichkeit waren die Expositionen also

nicht:	1,25	2,5	5	10	20	40
sondern:	6,25	7,5	10	15	25	45.

Geschieht die Eintragung in dieser Weise, so ergibt sich, dass die so erhaltene Curve absolut mit der normalen Curve *A* zusammenfällt und deshalb natürlich auch dieselbe Empfindlichkeit liefert. Es gilt daher folgende Regel: Wird der Schleier allein durch den Entwickler hervorgerufen, so ergibt die nach Abzug des Schleiers eingetragene Dichtigkeit eine

annähernd richtige Empfindlichkeit. Wird jedoch der Schleier durch infolge von Unachtsamkeit stattgehabte Belichtung verursacht, sei es nun bei der Herstellung, sei es bei der Handhabung der Platten, so kann die Curve nicht corrigirt werden, da der Werth der Exposition nicht bekannt und deshalb naturgemäss die Bestimmung der Empfindlichkeit

Diagramm 3A.

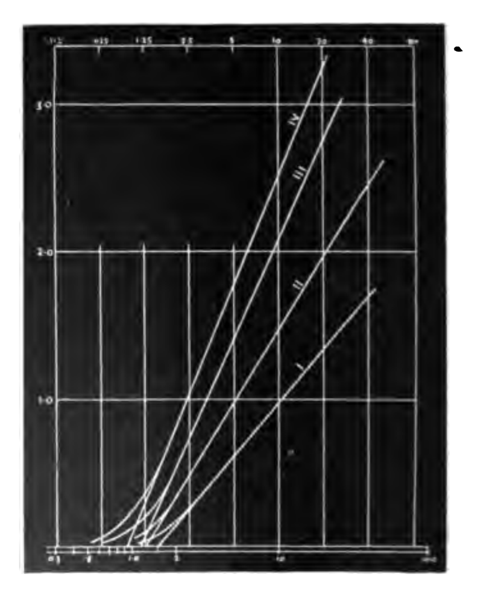


Fig. 43.

nutzlos ist. Es sind deshalb bei unseren früheren Experimenten in die Diagramme, die den Einfluss von Unterschieden des Entwicklers auf den allgemeinen Charakter des Negativs und auf die Empfindlichkeit der Platte darstellen sollten, alle Dichtigkeiten stets nur abzüglich des Schleiers eingetragen werden.

Unterschiede im Alkaligehalt. Der Einfluss von Unterschieden im Ammoniakgehalt ist im Diagramm Fig. 42, derjenige von Unterschieden im Sodagehalt im Diagramm Fig. 43

dargestellt. Der Charakter der Negative ist schon besprochen worden, und es bleibt uns nur noch übrig, die sehr unbefriedigende Beschaffenheit der mittels des Pyro-Ammoniakentwicklers erhaltenen Negative, wie sie durch die Krümmung der charakteristischen Curve dargelegt wird, darzuthun. Anderseits zeichnen sich natürlich, mit Ausnahme der Periode der Unterexposition, die vier charakteristischen Curven, welche den Pyro-Sodaentwickler darstellen, sämmtlich durch geradlinigen Verlauf aus.

Hinsichtlich des Werthes des Entwicklungsfactors, der den Grund der Abweichung der Abstufungen des Negativs von denjenigen des photographirten Gegenstandes angibt, hat die Steigerung des Ammoniakgehaltes nur geringen Einfluss ausgeübt, während die Steigerung des relativen Sodagehaltes in dieser Beziehung eine merkbare und regelmässige Einwirkung zeigt.

Pyro-Ammoniak		Pyro-Soda	
Relative Menge NH_3	Entwicklungsfactor	Relative Sodamenge	Entwicklungsfactor
1	1,7	1	1,2
2	1,9	2	1,65
4	1,75	4	2,2
8	1,1	8	2,45

In Beziehung auf den Einfluss dieser verschiedenen Entwickler auf die Empfindlichkeit der Platte treten folgende Veränderungen in der „Inertia“ auf (Fig. 44):

Pyro-Ammoniak		Pyro-Soda	
Relative Menge NH_3	„Inertia“	Relative Sodamenge	„Inertia“
	M.-S.-K.		M.-S.-K.
1	1,18	1	1,50
2	0,70	2	1,25
4	0,73	4	1,15
8	0,80	8	0,93

Auch hier ist wieder der Einfluss des Ammoniaks ein unregelmässiger, dagegen derjenige der Soda ein regelmässiger, indem die „Inertia“ ab-, die Empfindlichkeit zunimmt mit dem gesteigerten Sodagehalt. Es würde jedoch

verfrüht sein, diese Aenderung dem Einflusse des gesteigerten Alkaligehaltes zuzuschreiben, indem die Regel ist, dass, wenn der Entwickler ein Bromsalz enthält, ein steigender Entwicklungsfactor stets Hand in Hand mit einer Abnahme der „Inertia" geht, selbst wenn die Aenderung des Entwicklungsfactors durch eine Veränderung der Entwicklungszeit bei Verwendung desselben Entwicklers hervorgerufen ist. Es besteht kaum ein Zweifel darüber, dass die Veränderung der

Diagramm 4A.

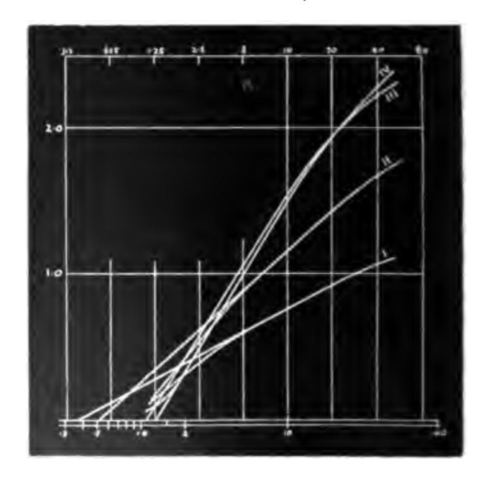


Fig. 44.

Empfindlichkeit sich nicht gezeigt haben würde, wenn der Entwickler kein Bromsalz enthalten hätte.

Unterschiede im Pyrogallolgehalt. Werfen wir nochmals einen Blick auf die Curven der Diagramme Fig. 36 bis 39, welche die Zunahme der Dichtigkeiten darstellen, so sehen wir, dass die Curven sich zuerst bis zur Erreichung der Maximalwirksamkeit fächerförmig ausbreiten, dann jedoch als parallele gerade Linien fortlaufen. Wir haben daher zwei bestimmte Gesetze vor uns. So lange das Pyrogallol in geringerer Menge vorhanden ist, als nothwendig ist zur Erzeugung der Maximalwirkung, haben wir ein Gesetz dass demjenigen der „constanten Dichtigkeitsverhältnisse" nahe

kommt, während, wenn die erforderliche Menge Pyrogallol überschritten ist, ein ganz anderes Gesetz in Geltung tritt, welches man wohl als Gesetz der „constanten Dichtigkeitsunterschiede“ bezeichnen könnte. Im ersteren Falle wirkt das Pyrogallol beschleunigend, im zweiten Falle hemmend, und wir werden sehen, dass der am stärksten verlangsamende Factor, nämlich das Bromkali, sich identisch mit dem im

Diagramm 5 A.

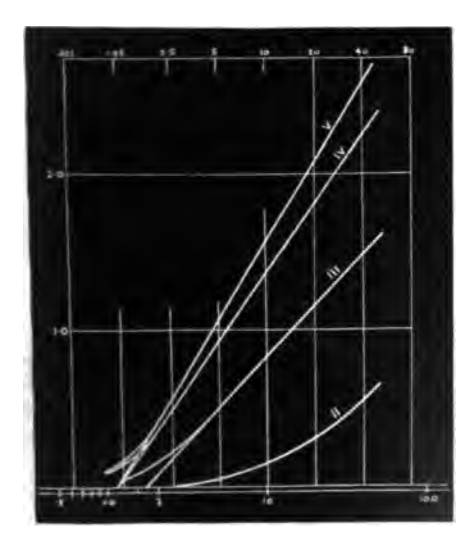


Fig. 45.

Ueberschuss über das zur Erzeugung der Maximalwirkung vorhandene Pyrogallol verhält.

Der allgemeine Charakter der Pyro-Ammoniaknegative ist aus ihren charakteristischen Curven im Diagramm Fig. 44 zu ersehen. Die Curven verlaufen wiederum höchst unregelmässig. Der allgemeine Charakter von Pyro-Sodanegativen mit verschiedenem Pyrogallolgehalt geht aus dem Diagramm Fig. 45 hervor, in dem die Negative II bis V dargestellt sind. Man sieht, dass vor Erreichung der Maximaldichtigkeit die Negative gut sind und besonders hinsichtlich des

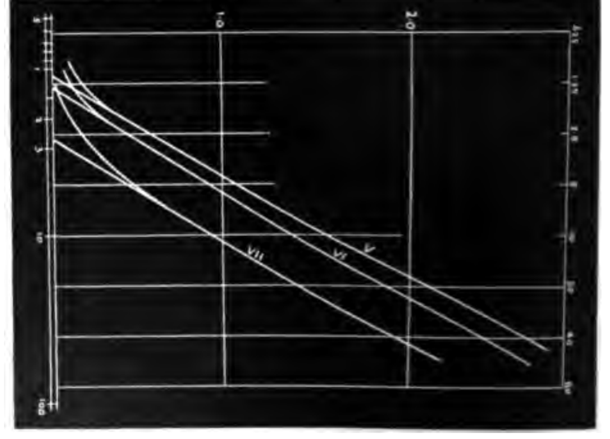
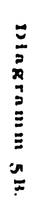
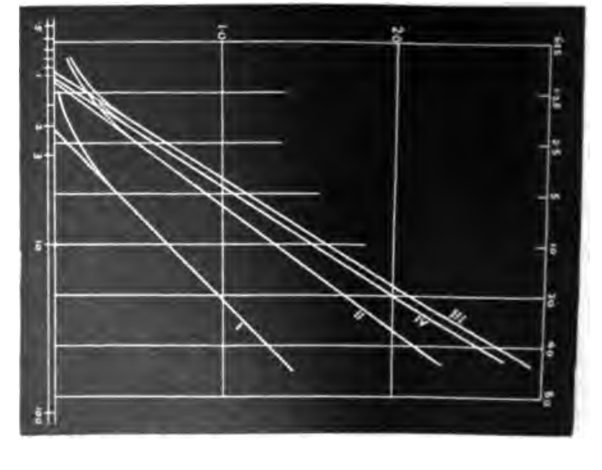


Fig. 46.


Diagramm 5B.



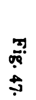

Fig. 47.

Diagramm 6A.

Entwicklungsfactors von einander abweichen. Die Curve II ist unbefriedigend, da die Pyrogallolmenge nicht ausreicht, um die volle Entwicklung ohne Zuhilfenahme des Diffusions-Processes eintreten zu lassen.

Diagramm Fig. 46 stellt die Negative V bis VII dar bei und nach Erreichung der Maximalwirkung des Entwicklers. Die

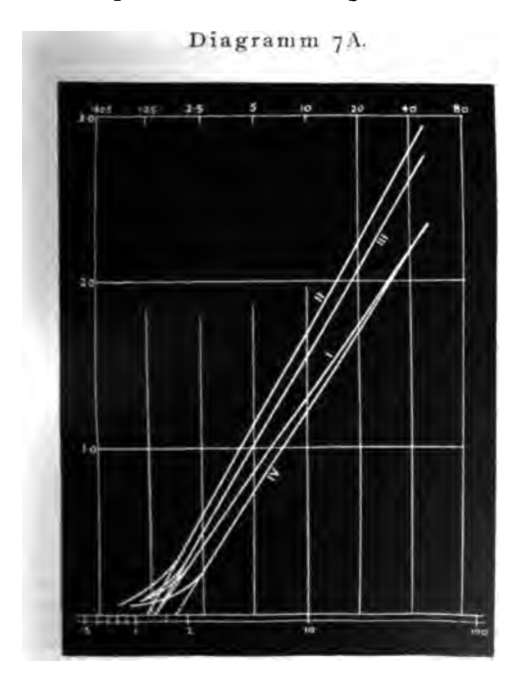


Fig. 48.

weitere Steigerung des Pyrogallols verändert praktisch den Entwicklungsfactor nicht, dagegen merklich die „Inertia“. Die zahlenmässigen Resultate sind die in Versuch XIV enthaltenen.

Diese sehr merkliche Veränderung der „Inertia“, die nicht mit einer Aenderung des Entwicklungsfactors verbunden ist, ist charakteristisch für die hemmende Wirkung eines Ueber-

Versuch XIV.

Negativ Nr.	Relative Menge der Pyro-Molecule auf 1 Soda	Entwicklungs-factor γ	„Inertia“
II	0,045	?	?
III	0,09	1,10	1,65
IV	0,181	1,50	1,12
V (Maximal-Dichtigkeit)	0,362	1,70	1,12
VI	0,725	1,60	1,40
VII	1,45	1,00	2,70

schusses an Pyrogallol über die erforderliche Menge. Die Diagramme Fig. 47 und 48 stellen die verschiedenen Negative der Versuche XI und XII dar. Die geraden Linien zeigen, dass sämmtliche Negative gut sind. Die folgende Tabelle lässt den Einfluss von Unterschieden im Pyrogallolgehalt auf den Entwicklungsfactor und auf die „Inertia“ der Platte erkennen.

Negativ Nr.	Molecule Pyro auf 1 Soda	Versuch XI		Versuch XII	
		γ	ι	γ	ι
I	0,90	0,97	2,05	1,42	1,30
II	0,181	1,35	1,10	1,78	1,15
III	0,362	1,57	0,95	1,70	1,30
IV	0,725	1,55	1,05	1,55	1,70

Diese Arbeiten gewähren, obschon sie noch nicht abgeschlossen sind, einen tiefen Einblick über den Zusammenhang von Entwicklung und Bilderzeugung auf Trockenplatten.

Ueber die Rolle der Diffusion im Entwicklerbade.

Von Adrien Guébhard in Paris.

Capitain R. Colson, der Verfasser einer grossen Zahl beachtenswerther Arbeiten über die in der Photographie auftretenden chemischen Processe, hat kürzlich in mehreren Abhandlungen über die Rolle der Diffusion im Entwicklerbade auf diese die Erscheinungen der Silhouettenbildung, d. h. scharfen Hervortretens von Schwarz und Weiss entlang der

Trennungslinie zwischen den Stellen mit starken und schwachen photographischen Eindrücken, zurückgeführt. Nach Colson soll sich diese Erscheinung besonders häufig bei radiographischen Clichés zeigen. In Wirklichkeit ist es mir in den sehr seltenen Fällen, wo diese Erscheinung mir zu Gesicht gekommen ist, so erschienen, als ob dieselbe sich durch ganz andere Umstände erklären lässt, von denen einer wenigstens schon in einer von mir am 9. Mai 1898 der Akademie der Wissenschaften (Band 126, S. 1441) vorgelegten Mittheilung angedeutet ist, die hier zum Abdruck gelangen mag (nach „Les Rayons X", Nr. 17).

Unter dem Namen „innere Osmose" habe ich früher schon (Compt. rendus, Bd. 126, S. 41; 3. Januar 1898) beiläufig die eigenartigen sichtbaren Spuren von Strömen hervorgehoben, welche sich an den kleinsten capillaren Lücken jeder festen Trennungswand geltend machen, welche auf die Gelatine einer verschleierten Platte gebracht wird und so die Flüssigkeit in zwei von einander geschiedene Gebiete theilt.

Diese Ströme machen sich bald in der einen, bald in der anderen Richtung geltend, so dass es Interesse zu haben schien, das sie beherrschende Gesetz festzustellen, das sich dann als sehr einfach herausstellte, indem sich ergab, dass für diese Erscheinung die bekannten Gesetze der Diffusion direct gelten, dass sie aber nach ihrem ganzen Wesen ein Bindeglied zwischen der Diffusion und der eigentlichen Osmose darstellt.

Der folgende Versuch lässt unmittelbar das Princip, welches der Erscheinung zu Grunde liegt, erkennen.

Man legt auf die Gelatine einer gleichmässig verschleierten Platte die beiden gleichgrossen kreisförmigen Schnitte der beiden einander sehr ungleichen Calotten, welche sich beim Durchschneiden einer Hohlkugel in grosser Entfernung vom Mittelpunkt ergeben, oder auch die beiden einander sehr ungleichen kreisförmigen Ausschnitte zweier gleichen Zonen[1]) einer Kugel mit grossem Radius[2]). Auf diese Weise werden

---

1) In der Praxis werden ein Uhrglas und eine kleine Glocke von einer Nachtlampe dazu verwendbar sein, da nämlich auf jeden Fall für den grösseren Kugeltheil ein Luftausgang vorhanden sein muss, um einen Niveauunterschied der Flüssigkeit zu verhindern.

2) In der Praxis genügen zwei glatte bobèches aus dünnem Krystall in einem Entwicklerbade, welches nicht oder kaum über die oberen Oeffnungen hinausreicht, in dem Falle, wo man es vorziehen würde, dieselben mit einer zweiten verschleierten Platte zu verschliessen, die mit der Gelatine nach unten wagerecht in die Flüssigkeit gelegt ist, um durch vollständige Beseitigung des Einflusses der Schwere das experimentum crucis machen zu können.

auf alle Fälle aus der Gesammtmenge der Entwicklerflüssigkeit ungleiche Volumina abgegrenzt, welche in verschiedenem Maasse auf jede Oberflächeneinheit der vom Lichte beeinflussten Gelatine einwirken werden, und es wird in keiner Weise überraschen, dass eine Differenz der Färbung auftritt, welche zwischen jeder Scheibe und dem Plattengrunde correspondirt.

Aber gleichzeitig wird man bemerken, dass die schwarze Spur des Osmosestromes, wenn capillare Verbindung stattgehabt hat, stets von der dunklen zur hellen Fläche hin gerichtet ist, d. h. von der Stelle, wo weniger Verbrauch des wirksamen Entwicklerbestandtheiles stattgehabt hat oder dieser in verhältnissmässig stärkster Fülle vorhanden war [1]), nach der Stelle, wo das Gegentheil herrschte; das erinnert unmittelbar an den Vorgang, welcher sich zwischen zwei mit einander in Verbindung stehenden Gasometern abspielen würde, wenn im Innern eines derselben irgend eine Absorptionsursache eine Herabsetzung der partiellen Spannung eines der Elemente des Gasgemisches herbeiführte.

Aber weiter lässt sich die Analogie nicht führen, und die charakteristische Viscosität des flüssigen Zustandes zeigt sich in der scharfen Localisation dieser Ströme und in ihrer Begrenzung durch eine hellere Welle ringsum auf der Aussenseite. Ist dieser helle Randstreifen dem mechanischen Fortschreiten der secundären Producte der localen Entwicklung zuzuschreiben, oder muss man ihn nicht vielmehr (denn man beobachtet ihn nicht in begrenzten Räumen von sehr geringer Höhe) als die Stelle betrachten, wo die ankommenden Molecule durch den Widerstand der übrigen gezwungen werden, die horizontale Geschwindigkeit aufzugeben und in Schnecken- und Wirbellinien sich aufwärts zu bewegen?

Auf keinen Fall wird man hier vor einer einfachen directen Diffusionswirkung stehen wie bei dem geschichteten Wechsel zwischen schwarzen und weissen Streifen, welche man in den sogen. Ausflussfiguren beobachtet, und welche Colson auf diese einfache Weise hat geglaubt erklären zu können im Verfolg seiner bestätigenden Versuche für alle von mir angedeuteten neuen Thatsachen (Bull. Soc. franç. de Photographie, 2. Serie, Bd. 14, S. 32, 1898; Compt. rend., Bd. 126, S. 471).

---

1) Dies gibt die Erklärung für die Erscheinung, dass der Strom stets nach innen gerichtet ist, wenn man versucht, mein allgemeines Verfahren der directen Reproduction auf Münzen anzuwenden, welche Erscheinung, wie ich erfahren habe, Darget zufällig auch schon in einigen besonderen Fällen beobachtet hat, ohne jedoch die physische Ursache oder gar das allgemeine Gesetz zu ahnen.

Da jeder schwarze Streifen stets zwischen zwei helle eingeschlossen ist und umgekehrt, schliesst die Symmetrie allein schon aus, eine Kraft vorauszusetzen, die einer nicht sinusoidalen Formel entspricht, während die einfache Betrachtung der schraubenförmigen und Wirbelbewegung der Molecule gestattet, diese Erscheinung mit dem in Verbindung zu setzen, was ich (Compt. rend., Bd. 126, S. 589, 1898) über die wahren Ursachen, d. h. weder ausschliesslich chemischer, genauer thermischer, als vielmehr mechanischer Natur der Ungleichheiten in der Schwärzung der Platte festgestellt habe.

Die Rolle der Diffusion scheint besser präcisirt zu sein in der Weise, wie ich es angegeben habe, und um so weniger erscheint es angebracht, ihr etwas beizumessen, was ihr nicht zukommt, wie z. B. die Wirkung einer ungleichmässig durch das Licht beeinflussten Platte auf eine ihr sehr nahe gebrachte andere gleichmässig verschleierte Platte; diese Einwirkung, die ebenso gut mittels irgend eines alten trockenen, chemisch unwirksamen Clichés hervorgerufen werden kann, steht natürlich unter dem von mir über die Reproduction aller schwachen auf Gelatine gebrachten ebenen Reliefs aufgestellten Gesetz nach dem einfachen örtlichen Verhältniss der Wirkung des Entwicklers auf sehr schwache Schichten, auf welche er eingeschränkt ist. Nach dem, was man von dem ungleichen Aufschwellen der vom Licht beeinflussten Gelatine weiss, erklären sich dadurch auch die von Colson als „begrenzte Entwicklung“ und „Silhouettenbildung“ bezeichneten Erscheinungen [1]), deren Auftreten sehr fraglich sein würde, wenn das schützende Glas überall in enger Berührung mit der Gelatine bliebe. Die „Silhouettenbildung“, die allgemein auftritt, wo stark und wenig vom Lichte beeinflusste Stellen an einander grenzen, dürfte, da sie sich nie auf Film oder Papier, sondern nur auf Glas zeigt, nichts anderes als die Erscheinung der Irradiation sein, für die Abney [2]) ein leider sehr in Vergessenheit gerathenes Gesetz aufgestellt und Cornu [3]) das leider zu wenig angewendete Bekämpfungsmittel angegeben hat. Den Beweis dafür, dass die Diffusion nicht die Hauptursache der Erscheinung ist, hat übrigens Colson durch die durch alle meine früheren Beobachtungen bestätigte Feststellung erbracht, dass keine Spur von Silhouettenbildung an

---

1) Compt. rend., Bd. 126, S. 471, 1898.

2) „Phil. Mag.“, 4 Serie, Bd. 50, S. 46, 1875; cf. „Moniteur de la photographie“, Bd. 29, S. 115, 1890. — Eder's „Ausführl. Handb. d. Phot.“, 2. Aufl., Band II.

3) Compt. rend., Bd. 110, S. 551, 1890. — Eder's „Ausführl. Handb. d. Phot.“, 2. Aufl., Bd. II.

den Rändern einer Platte — oder eines einfachen Plattenstreifens, wie ich noch hinzufügen kann — auftritt, der in sehr spitzem Winkel auf eine verschleierte Platte gestellt wird.

Wenn in diesem Falle die Länge des erhaltenen Theiles sich merklich proportional zu der Neigung erweist, und meine Hypothese von der Proportionalität der Entwicklungskraft zu den dünnen begrenzten Schichten bestätigt, so vollzieht sich der Durchgang durch den normal geschwärzten Theil im Falle eines schmalen Plattenstreifens nicht nach progressiver Abstufung, sondern nach einem aus zwei Bogen mit doppelter Krümmung bestehenden Gewölbebogen, welcher das Mitwirken besonderer Kräfte bezeugt, die, wahrscheinlich capillarer Natur, erst noch zu definiren sind.

Höchst wahrscheinlich ist auch auf solche Kräfte und keineswegs auf die Diffusion, die aureolenartige dunkle Zone zurückzuführen, welche die obscuroïde Zone jedes convexen Contactes mit der Gelatine umgibt. Jedoch haben die Hunderte von Versuchen, welche ich bereits angestellt habe, und die Hunderte von Messungen, die ich vorgenommen, um durch vollständige Immersion die stark ausgeprägte Wirkung von Menisken auf die Elemente der Entwicklung auszuschliessen, mich zu keinem anderen Resultate geführt als zu der Feststellung, dass es unmöglich ist, voreilige Schlussfolgerungen zu ziehen und übereilt Theilbeobachtungen zu verallgemeinern.

Verschiedene photographische Processe in ihrer Anwendung auf lichtempfindliche Gewebe, Leder u. s. w.

Von A. Cobenzl in Wiesloch (Baden).

Im Verfolg der Versuche mit den nach meinen Verfahren und Patenten hergestellten lichtempfindlichen Geweben, Leder u. s. w., welche seit März 1898 von der Firma „Photochemie Wiesloch-Heidelberg“ in Wiesloch (Baden) fabricirt und in den Handel gebracht werden, habe ich gefunden, dass sich diese Gewebe, Chlorsilber-Emulsionspräparate, nicht nur bei den bekannten Auscopirzwecken sehr gut bewährt haben, sondern auch nur angetont vorzüglich mit saurem Entwickler sich behandeln lassen. Durch letzteres Verfahren wird besonders in der lichtarmen, trüben Winterzeit, da das Entwickeln sehr rasch von Statten geht, viel Zeit beim Copiren gespart. Die so erhaltenen Copien lassen in Bezug auf Klarheit der Zeichnung, Reinheit der Töne und Weissen nichts zu wünschen übrig, im Gegentheil, bei einigermassen sorg-

fältiger Arbeit wird das gewünschte Resultat nach diesem Verfahren viel sicherer als sonst erhalten. Das Nachsehen beim Copiren fällt weg und damit auch die Gefahr, die Stoffe im Copirrahmen zu verschieben. Ueber- und Untercopiren ist ausgeschlossen, da durch die Entwicklung die gewünschte Kraft der Copie im richtigen Augenblick festgehalten werden kann und ein Fehler durch Abschwächen und Verstärken genau wie bei der Trockenplattenbehandlung wieder gut zu machen ist.

Das Verfahren besteht der Hauptsache nach in Folgendem: Die lichtempfindlichen Gewebe werden unter dem Negative im Copirrahmen 10 bis 30 Minuten je nach Durchlässigkeit des Negativs und Tageshelligkeit belichtet. Nur die Schatten brauchen angedeutet zu sein, alles weitere kommt in der Entwicklung. Zur Vermeidung des Schleiers dürfen die Stoffe nicht ans Tageslicht kommen, sondern müssen in der Dunkelkammer eingelegt werden u. s. w. Das Entwickeln geschieht in einem Bade von

Wasser	1000	Theile,
Natriumsulfit	75	„
Hydrochinon	5	„
Pyrogallol	5	„
Citronensäure	10	„

und wird nur so weit, bis eben alle Details erschienen, durchgeführt, dann sofort stark gewässert, fixirt und wieder gut gewässert, hierauf in ein Tonbad gebracht, am besten:

Wasser	1600	Theile,
Kalialaun	30	„
Rhodanammonium . .	30	„
kohlensaures Ammoniak .	1	„
1 proc. Goldchloridlösung	100	„

Mit diesem Bade entstehen sehr schöne schwarze Töne und bleibt das Weiss rein. Nach dem Wässern können die Copien in bekannter Weise fertig gemacht werden, bei Seidenstoffen Passiren durch schwache Essigsäure und Trockenbügeln der Stoffe mit nicht zu heissem Eisen, Sammet muss man an der Luft frei hängend trocknen lassen.

Zu stark entwickelte Copien werden nach dem Fixiren in eine ganz schwache Fixirnatronlösung unter Zusatz von einigen Tropfen einer zehnprocentigen rothen Blutlaugensalzlösung gebracht und unter fleissigem Schwenken der Rückgang der Copie betrachtet, im entscheidenden Moment rasch in fliessendem Wasser gewässert.

Zu schwach entwickelte Copien bringt man nach dem Fixiren und Wässern in eine Lösung von

Quecksilberchlorid . . .	20 g,
Bromkalium	20 „
Wasser	1000

bis diese nahezu vollständig ausgebleicht, wäscht gut und entwickelt wieder mit obigem Entwickler, im Nothfalle unter Zusatz einiger Tropfen eines gewöhnlichen alkalischen Hydrochinonentwicklers, der hierbei, da kein freies Silbersalz mehr zugegen, keinen Schaden bringt.

Zu dieser Entwicklung eignen sich nicht nur die weissen ungefärbten Stoffe, sondern auch die nach meinem Verfahren in allen Nuancen gefärbten Stoffe. Nach längeren sorgfältigen Versuchen habe ich diejenigen Farbstoffe ausfindig gemacht, mit denen man Stoffe und auch Papier in der Emulsion in beliebiger Nuance färben kann, und die allen photographischen Processen, Entwicklern, Tonbädern und Fixirungen in der Nuance vollständig widerstehen, in der Kraft aber kaum merkbar nachlassen. Es hat gewiss schon Mancher Gelegenheit gehabt, gefärbte photographische Papiere, rosa, blau, gelb u. s. w., zu verarbeiten und dabei die Beobachtung gemacht, dass sich die ursprünglich sehr schöne Färbung am Schluss nahezu verloren hat, d. h. die Farbstoffe sich ausgewässert haben. Es liegt dies in der zu schwachen Fixirung der Farbstoffe in der Emulsion, eine Schwierigkeit, die mir gelungen ist, zu überwinden.

Auch Copien auf nach meinem Verfahren lichtempfindlich präparirtem Leder können in angegebener Weise angetont und entwickelt werden, nur empfiehlt es sich, diese nach erfolgter Entwicklung und Wässern direct in folgendem Tonbade zu fixiren:

Wasser	1000 Theile,
Fixirnatron	200 „
Bleinitrat	10 „
1 proc. Goldchloridlösung	100 „

Darauf wird gewässert und getrocknet durch Aufspannen mit Reissnägeln auf ein Brett.

Schliesslich habe ich noch lichtempfindlich präparirtes Holz in Fournierform zu erwähnen. Copien darauf eignen sich sehr gut als Einlagen zu Möbeldecorationen, zum Aufleimen auf Tischchen, Cassetten u. s. w., oder auch als Unterlagen zu Holz- und Brandmalereien. Copiren, Tonen und Wässern genau wie bei Leder. Es wird kräftig copirt, in dem

bei Leder angegebenen Tonfixirbad getont und fixirt, schliesslich gewässert. Die Copien auf Leder und Holz sind in trockenem Zustande allen normalen mechanischen Einflüssen gegenüber widerstandsfähig und eignen sich daher zur Verarbeitung aller gewöhnlich aus diesen Materialien hergestellten kunstgewerblichen Gegenstände der Portefeuille- und Möbelindustrie.

Exposition und Entwicklung.

Von Josef Schwarz, Oberbergcommissär in Sarajevo, Bosnien.

Im Anschlusse an meine Artikel in den früheren zwei Jahrgängen des „Jahrbuches für Phot." erübrigt noch die theoretische Betrachtung über die Normalentwicklungszeit, die Dichte der Negative und das Scalenphotometer als Maass zur Bestimmung dieser.

In den Formeln (25) und (33) des Jahrganges 1898 habe ich das Maass der Dichte der Negative ausgedrückt.

Wenn man sich über den Begriff „Normalnegativ" klar ist, wird das Bestreben auftreten, ein solches zu erzielen, weil dieses den actinischen Werthen des Gegenstandes entspricht und von diesem „Normalnegativ" jederzeit ein tadelloses Diapositiv oder Duplicatnegativ hergestellt werden kann.

Zuerst wäre daher die Betrachtung anzustellen, unter welchen Umständen ein völlig normales Negativ entsteht, und später kann dann auf das Diapositiv und gleichzeitig auf das Scalenphotometer übergegangen werden, um mit der Eintheilung der verschiedenen Arten der Negative zu schliessen. Streng genommen sollte nur ein solches Negativ als ein normales betrachtet werden, dessen Tonabstufungen denen des Originales entsprechen. Dass dies heutzutage trotz orthochromatischer Platten und Farbenfilter dennoch nicht vollkommen der Fall ist, braucht nicht erörtert zu werden; doch ist zu hoffen, dass es einst gelingen wird, eine solche Emulsion herzustellen, die allen diesen Anforderungen entspricht. So lange dies aber nicht erreicht werden kann, wird im Duplicatnegativ der einzige Ausweg zu suchen sein, mit dessen Hilfe durch entsprechende Exposition und Entwicklung der Fehler ausgeglichen werden kann.

Wird ein Gegenstand in der Natur, welcher die Lichtintensitäten J und J_m aussendet und dessen Aufnahme die relativen Expositionszeiten n und n_m erfordert, belichtet, so

wird, weil für alle Töne die gleiche Expositionszeit e genommen werden muss:

$$e = \frac{n x l 2^{b-1}}{\gamma s} = \frac{n_m x l 2^{b-1}}{\gamma_m s}$$

sein, woraus

$$\frac{n}{\gamma} = \frac{n_m}{\gamma_m} \text{ oder } \frac{n}{n_m} = \frac{\gamma}{\gamma_m} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (43)$$

wird. Denkt man sich nun die Grenzabstufungen in den Lichtern J und J_m auf zwei verschiedenen Trockenplatten in verschiedenen Entwicklern gerufen, so müssen die vorgenannten zwei Gleichungen:

$$\frac{g t^2}{c} = \frac{g_m t_m^2}{c_m} \text{ und } \frac{t^2}{\gamma} = \frac{t_m^2}{\gamma_m}$$

bestehen. Verbindet man beide durch Division, so ergibt sich als Allgemeinmaass für die Dichte eines Negativs der Ausdruck:

$$\frac{g \gamma}{c} = \frac{g_m \gamma_m}{c_m} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (44)$$

welcher, mit (43) verbunden, gibt:

$$\frac{n}{n_m} = \frac{g_m}{g} \frac{c}{c_m} \text{ oder, weil } \frac{c}{g} = c \frac{n}{n_m} = \frac{c}{c_m} \quad . \quad . \quad (45)$$

Was hier für einen Gegenstand auf zwei Platten gilt, wird auch für zwei Gegenstände von gleicher Normalexposition n auf zwei verschieden lange exponirten Platten Geltung haben, es wird dann:

$$\frac{e g}{c} = \frac{e_m g_m}{c_m} \text{ oder } \frac{e}{e_m} = \frac{c}{c_m} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (46)$$

Hierbei muss aber wieder

$$e = \frac{n x l 2^{b-1} c}{g t s} \text{ und } e_m = \frac{n x l 2^{b-1} c_m}{g_m t_m s}$$

sein, woraus

$$\frac{e}{e_m} = \frac{g_m t_m c}{g t c_m} \text{ oder } \frac{e g t}{c} = \frac{e_m g_m t_m}{c_m} \quad . \quad . \quad . \quad (47)$$

ist. Sollen aber die beiden Gleichungen (46) und (47) gleichzeitig bestehen, dann muss, wie leicht einzusehen,

$$t = t_m$$

sein, d. h. die Entwicklungszeiten müssen völlig gleich sein, wenn beide Negative normal und gleichwerthig dicht sein sollen.

Es ist daher opportun, statt von der Normalexpositionszeit, von einer Normalentwicklungszeit zu sprechen.

Da ferner $\frac{g\,t}{c} = \gamma$ ist, wird die Formel (46) für die Praxis handlicher, wenn man diese Werthe einsetzt:

$$e\gamma = e_m \gamma_m \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (48)$$

Es ist hiermit der Nachweis geliefert, warum ich den Factor γ als Charakteristik der Negative bezeichnet habe, denn wenn $e\gamma > e_m \gamma_m$ ist, resultiren harte, bei $e\gamma < e_m \gamma_m$ aber flaue Negative.

Bei längerer Entwicklung wird wohl auch die Dichte zunehmen, aber, weil sich der Entwickler mittlerweile oxydirt, und, wie früher erörtert wurde, die Entwicklungsgleichung streng genommen ihre Werthe dann ändert, ein gleichwerthiges Negativ nicht mehr erzielt.

Den Modus der gleichen Entwicklungszeit halte ich seit Jahren ein und weiche nur bei Momentaufnahmen hiervon ab, insofern ich die Entwicklungszeit um die Hälfte verlängere, wenn ich Gewaltaufnahmen vor mir habe, und die Stärke des Entwicklers nicht mehr steigern kann.

Man wird nicht fehlgehen, wenn man zur Beurtheilung der Güte der Entwickler in Bezug auf ihre Leistung annimmt, dass die Entwicklungszeit verkehrt mit der Stärke der Entwickler wächst. Je geringer der numerische Werth von C, desto stärker der Entwickler bei gleicher Entwicklungszeit. Hiernach erhält man für eine zweiminutliche Entwicklungszeit:

	Name des Entwicklers	Für	
		Pottasche	Aetznatron
1	Hydrochinon	0,6334	0,2300
2	Hydrochinoneikonogen	0,4444	0,1600
3	Metolhydrochinon	0,0833	0,0300
4	Reiner Metol	0,0860	0,0334
5	Glycin	0,5555	—
6	Glycinmetol	0,0833	0,0300
7	Eikonogen	0,6667	—
8	Amidol (ohne Alkali)	0,2500	—
9	Reines Paramidophenol	0,1875	0,0675
10	Glycineikonogen	0,1875	—
11	Hydrochinonparamidophenol . . .	0,1875	0,0675
12	Metolparamidophenolhydrochinon .	0,0900	0,0320
13	Paramidophenolglycin	0,1875	0,0675

Multiplicirt man mit diesem Factor den Preis einer gleichen Quantität fertigen concentrirten Entwicklers, so gibt diese Ziffer den inneren Werth desselben, welcher für die Wahl des sonst tadellosen Entwicklers spricht.

Auch hier zeigt sich die in der Praxis erwiesene Thatsache, dass die bloss aus einer einzigen Entwicklersubstanz bestehenden Lösungen relativ die theuersten sind, und dass hier nur Metol und in zweiter Linie Amidol dominiren.

Als billigste und dabei in jeder Hinsicht vorzüglich und rasch arbeitende Entwickler sind hier auch vor allen anderen Metolhydrochinon mit und ohne Beimischung von Paramidophenol und die Combination von Paramidophenol mit Hydrochinon zu nennen.

Ist man in der Lage, die Pottasche durch Aetznatron zu ersetzen, dann verbilligt sich die Arbeit sehr wesentlich.

Zur Betrachtung des zweiten Falles denke man sich zwei völlig gleiche Scalenphotometer mit derselben Sorte Trockenplatten beschickt, derselben Lichtquelle in gleicher Entfernung und gleiche Zeit lang ausgesetzt, so wird, bei gleicher Entwicklungszeit und Stärke des Rufers, die durchgelassene Lichtmenge im umgekehrten quadratischen Verhältnisse zur Dicke der Scala stehen.

Wird diese Dicke mit d und d_m bezeichnet, so erhalten wir den Ausdruck:

$$J' : J_m' = d_m^2 : d^2 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (49)$$

Die Dicke der Schicht wird aber wiederum im verkehrten Verhältnisse zur Zahlenangabe am Photometer, die mit z und z_m bezeichnet werden soll, stehen, wenn die Anzahl der Papierlagen auf der betreffenden Stelle dadurch angegeben werden soll.

Je grösser die Dicke der Schicht, eine desto kleinere Zahl wird daher erscheinen. Es wird:

$$d : d_m = z_m : z \quad \ldots\ldots\ldots \quad (50)$$

Wenn man nun diese durchgelassenen Intensitäten durch eine andere $a_0$mal kleinere ersetzt, wird, wenn ε die Expositionszeit bedeutet, welche nothwendig ist, um den gleichen Effect J' hervorzubringen:

$$\varepsilon a_0 : \varepsilon_m a_0 = J' : J_m' = d_m^2 : d^2 = z^2 : z_m^2,$$

woraus:

$$\varepsilon : \varepsilon_m = z^2 : z_m^2 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (51)$$

Selbstverständlich geben diese Zahlen nur das relative Verhältniss an, welches von der Dicke der einen Papierlage abhängig ist.

Da jedoch auch hier für die Dichtigkeitszunahme die Gleichung (44) bestehen muss, wobei $c = c_m$ ist, wird

$$g\gamma = g_m \gamma_m$$

sein müssen.

Die Entwicklungsgleichung für das Scalenphotometer ist aber

$$\varepsilon = \frac{z}{\gamma\sigma}; \quad \varepsilon_m = \frac{z_m}{\gamma_m \sigma}; \quad \frac{\varepsilon}{\varepsilon_m} = \frac{z \cdot \gamma_m}{z_m \gamma} = \frac{z^2}{z_m^2},$$

woraus

$$\frac{z}{z_m} = \frac{\gamma_m}{\gamma} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (52)$$

welches mit $g\gamma = g_m \gamma_m$ verbunden gibt:

$$\frac{z}{z_m} = \frac{g}{g_m} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (53)$$

Es verhalten sich daher die Schwärzungen auf den entwickelten Platten wie die verwendeten Quantitäten des Entwicklers, wobei die Zahlen am Scalenphotometer die Höhe derselben anzeigen.

Wenn man verschiedene Entwickler anwendet, wird, wie leicht einzusehen

$$\frac{z}{z_m} = \frac{g\, c_m}{g_m\, c} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (54)$$

sein. Stellt man von einem solchen Negativ ein Diapositiv unter denselben Bedingungen her, dann werden die Formeln eine Umkehrung erfahren, und zwar wird:

$$\varepsilon : \varepsilon_m = z_m'^2 : z_1^2 \quad \ldots\ldots \quad (55)$$

$$z_1 : z_m' = \gamma : \gamma_m \quad \ldots\ldots\ldots \quad (56)$$

$$z_1 : z_m' = g_m : g \quad \ldots\ldots\ldots \quad (57)$$

$$z_1 : z_m' = g_m c : g c_m \quad \ldots\ldots \quad (58)$$

Wenn man sich nun denkt, dass die vom Scalenphotometer jeweils durchgelassenen Lichtmengen von einem Objecte herrühren, wird die Schwärzung des Negativs den Zahlen am Photometer entsprechen, und weil

$$J : J_m = n_m : n,$$

und nach Formel (45) bei gleichen Entwicklern

$$n : n_m = g_m : g$$

ist, wird

$$z : z_m = J : J_m \quad \ldots\ldots\ldots \quad (59)$$

bei Negativen und

$$z_1 : z_m' = J_m : J \quad \ldots\ldots\ldots \quad (60)$$

bei Diapositiven werden.

Die Schwärzungen der Negative verhalten sich daher in geradem, der Diapositive in verkehrtem Verhältnisse zu den vom Originale ausgesendeten Lichtmengen.

Dass aber die Farbwerthe der Objecte und daher ihre Schwärzungen nur nach den actinischen Strahlen zu beurtheilen sind, ist selbstverständlich und auch hier vorausgesetzt.

Fasst man die Formeln (48) und (54) zusammen, so sieht man, dass die Gleichwerthigkeit der bei gleicher Beleuchtung erzeugten Negative und Positive von der gleichen Entwicklungszeit in gleich starken Entwicklern abhängt, wobei nur zu bemerken wäre, dass die Quantität des Lichtes bei der Herstellung der Positive auch durch die Qualität mal Zeit ersetzt werden kann, und weil dabei, wie überall, Energieverluste auftreten, eine dem Negativ entsprechend starke Lichtquelle zu nehmen ist.

Aus dem Vorangeführten erklärt sich auch die Bedeutung von a_0 als das Verhältniss der beim Negativ und Positivprocesse verwendeten Lichtquellen-Intensitäten:

$$eJ = a_0 i \varepsilon;$$

ist nun die Zeit $e = \varepsilon$, so wird:

$$a_0 = \frac{J}{i}.$$

Endlich zeigt die Formel (53), warum sogenannte unterexponirte, besser gesagt, in einem zu schwachen Rufer entwickelte Platten dünn oder gar glasig werden, und wenn dann übermässig lange im Rufer gequält, nach meinen früheren Auseinandersetzungen Farbenschleier zeigen, wohingegen überexponirte Platten, d. h. in einem zu starken Rufer entwickelt, unverhältnissmässig dicht werden oder, in höherem Maasse überexponirt, zu solarisiren anfangen, d. i. flau werden.

Ebenso, wie leicht einzusehen, hat man es (natürlich nur wieder innerhalb gewisser Grenzen) in der Hand, den Charakter des Negativs durch Herstellung eines Diapositivs und eines Duplicatnegativs, sowie durch passende Wahl in der Stärke des Rufers abzuändern.

Verbindet man die Formeln (45) und (54) mit einander, so wird

$$\frac{n}{n_m} = \frac{z_m}{z} \quad \dots\dots\dots \quad (61)$$

Es verhalten sich die relativen Expositionszeiten verkehrt wie die Schwärzungen des Negativs, und es kann sohin das Scalenphotometer als ein genaues Maass derselben betrachtet werden.

Je mehr Licht der Gegenstand aussendet, desto grösser wird die Schwärzung bei sonst gleichen Verhältnissen.

Ebenso ist es erklärlich, warum contrastreiche Objecte harte Negative liefern, wenn man vom normalen Gange der Entwicklung abweicht, die beginnende Solarisation fürchtend, die gerade diese immens hohen Lichter dämpfen würde.

Hiernach erreicht man:

1. Normale Negative,

wenn nach Formel (46)

$$\frac{eg}{c} = \frac{e_x g_x}{c_x}$$

die relative Dichte derselben von der Formel (53)

$$\frac{g}{g_x} = \frac{g c_x}{g_x c}$$

abhängen wird.

Weil aber dieser letztgenannte Ausdruck gleiche Expositionszeiten voraussetzt, können daher zwei absolut gleiche Negative nur durch gleiche Exposition und Entwicklung bei gleicher Stärke des Rufers, wie früher dargethan, erzielt werden. Da jedoch beim praktischen Verfahren die Dichte sehr stark variiren kann, ohne dass der Copie in der wahrheitsgetreuen Wiedergabe der Töne des Objectes Abbruch gethan wird und hiervon nur die Copirzeit abhängt, kann dieser Grundsatz nur bei der Herstellung von Duplicatnegativen eine praktische Bedeutung haben.

Je nachdem nun:

$$g_x \gtrless g$$

ist, muss man einerseits weiche, anderseits dichte Normalnegative unterscheiden.

2. Harte Negative

entstehen, wenn:

$$\frac{eg}{c} > \frac{e_x g_x}{c_x}$$

ist. Zu kurze Expositionszeit oder zu schwacher Rufer bedingen daher glasige Stellen in den Schattenpartien, was eine längere Entwicklung nur zum Theile ausgleichen kann. Sind beide zu klein, dann wird trotz Quälerei im Rufer immer nur ein dünnes, glasiges, daher unbrauchbares Negativ erzielt, was so oft bei Gewaltaufnahmen vorkommt.

Für den ersten Fall ist:

$$g = g_x \qquad z = z_x$$

oder

$$e = e_x \qquad g > g_x,$$

woraus

$$z > z_x.$$

Nur ein rasches Wechseln im Rufer kann eine solche Platte retten. Sind aber beide Factoren zu klein gewählt, dann ist und bleibt die Platte hart.

Wie weit diese Correctur getrieben werden kann, ist daraus zu ersehen, wenn

$$g_x = g_m$$

gesetzt wird, wodurch

$$\frac{eg}{c} = \frac{e_x g_m}{c_x}$$

wird.

Ist jedoch auch für diesen Fall

$$\frac{eg}{c} > \frac{e_x g_m}{c_x},$$

dann kann, wie einzusehen, unter keinen Umständen ein normales Negativ erzielt werden. — Für meinen Metolhydrochinon-Entwickler von $c = 1$, $g = 12$, $g_m = 40$ wird diese Grenze bei

$$\frac{e \times 12}{1} \geqq \frac{e_x \times 40}{1}; \; e_x \leqq 0{,}3e$$

sein müssen.

3. Flaue Negative

entstehen, wenn

$$\frac{eg}{c} < \frac{e_x g_x}{c_x}$$

ist, wobei wiederum drei Fälle eintreten können, nämlich

a) $\qquad g_x = g \qquad e_x > e.$

Bei geringfügiger Ueberexposition werden die Platten früher fertig entwickelt, in höherem Maasse fangen sie aber zu solarisiren an, jede Secunde der Mehrentwicklung kann das Bild vernichten.

Nur ein rasches Unterbrechen der Rufung und eventuelles Nachentwickeln in einem entsprechenden schwächeren Rufer kann die Platte noch retten.

b) Ist dagegen $e = e_x$ und $g < g_x$, dann wird $z < z_x$, und alle Töne werden das Bestreben zeigen zu solarisiren, das

Wechseln des Rufers wird kaum so rasch erfolgen können, um das Bild zu retten.

c) Kann man durch Anwendung des Minimalquantums g_n die Gleichheit des Ausdruckes

$$\frac{eg}{c} = \frac{e_x g_n}{c_x}$$

herstellen, nur dann ist die Möglichkeit vorhanden, die Platte zu retten, sonst ist das Resultat eine verschleierte oder schwach solarisirte Platte.

Neue Hilfsmittel der optischen Projectionskunst und der Vorführung von Bewegungsphotographien.

Von F. Schuhmann in Dresden.

Es hat lange gedauert, bis die optische Projectionskunst, die in Amerika und besonders in England schon längst unzählige Anhänger besitzt, auch in Deutschland, oder auf dem europäischen Festlande überhaupt, festen Fuss gefasst hat. An Versuchen, um diese schöne und nützliche Anwendung der Photographie innerhalb unseres Vaterlandes zu fördern und zu verbreiten, hat es nicht gefehlt, aber der Interessentenkreis blieb trotzdem immer ein sehr beschränkter. Erst mit dem Aufblühen der Amateurphotographie — mit der die Projectionskunst Hand in Hand geht — änderten sich die Verhältnisse, insbesondere seitdem sich das Bestreben bemerkbar machte, auf photographischem Wege künstlerische Wirkungen zu erzielen. Von jetzt ab erhielt der berufsmässige, umherziehende Schaukünstler, in dessen Händen die Lichtbilder-Vorführungen fast ausschliesslich geruht hatten, eine scharfe Concurrenz in zahlreichen photographischen Vereinen und Privatpersonen, die sich mit Projectionsapparaten versahen und einen grossen Theil ihrer Arbeiten darauf verwendeten, um sich ein reichhaltiges Bildermaterial für diesen Apparat selbst anzufertigen. Auch in Schulen, höheren Lehranstalten, Missionsvereinen u. s. w. wurde von jetzt ab die Projectionskunst vielfach ausgeübt. Einen neuen und mächtigen Anstoss erhielt die Projectionskunst durch die Einführung des Kinematographen, der dem Publikum theils in Sondervorstellungen, theils in den Variété-Theatern vorgeführt, aber auch von Privatleuten zur Unterhaltung der Familie erworben wurde. Das Letztere geschah allerdings, der damit verknüpften Anschaffungskosten wegen, nur selten,

aber auf jeden Fall hat dieser genial erfundene Apparat viel dazu beigetragen, um die Projectionskunst volksthümlich zu machen.

In hohem Grade förderlich für die Verbreitung der Projectionskunst war ferner die Einführung der käuflichen gebrauchsfertigen Diapositivplatten (Chlor- und Chlorbromsilberplatten), die sich zur Anfertigung von Laternenbildern so vorzüglich eignen und, wenn auch qualitativ keineswegs besser, so doch jedenfalls weit bequemer für den Amateurphotographen sind, als die nassen Collodion- oder die Eiweissplatten, welche früher vielfach benutzt wurden. Die Einführung der Diapositivplatten war für dieses Gebiet ebenso epochemachend, als die Einführung der Gelatine-Trockenplatten für die Photographie, denn die dadurch erreichte Einfachheit des Verfahrens und Zeitersparniss sind ganz bedeutend. Hand in Hand damit ging die Vervollkommnung der Projectionsapparate und der dazu gehörigen Beleuchtungseinrichtungen, sowie das Entstehen zahlreicher neuer Bezugsquellen für solche Apparate. Alle diese Factoren sind an dem Aufschwung, den die Projection in den letzten Jahren genommen hat, mehr oder weniger betheiligt.

Ueber die bedeutenden Fortschritte, welche die optische und mechanische Ausrüstung des Projectionsapparates in seinen vielen Abarten, sowie die dabei in Frage kommende Beleuchtungstechnik gemacht hat, gewährt das neue, über 350 Seiten starke, mit 350 Abbildungen versehene Preisverzeichniss über Projections- und Vergrösserungsapparate der Firma Unger & Hoffmann in Dresden einen sehr vollständigen Ueberblick. Diese altrenommirte Firma, deren Hauptthätigkeit in der Fabrikation der rühmlich bekannten Apollo-Trockenplatten, Apollo-Diapositivplatten und photographischer Papiere besteht, hat seit einiger Zeit neben ihrem grossen Lager in rein photographischen Bedarfsgegenständen eine Sonderabtheilung für Projections- und Vergrösserungsapparate eingerichtet, welche eine reiche Auswahl aller der in der erwähnten Preisliste verzeichneten Gebrauchsgegenstände umfasst. Für jedes Bedürfniss und jeden Anspruch ist hier gesorgt; das Lager umfasst alle Apparate, vom einfachen Scioptikon an bis zum kostbarsten wissenschaftlichen Universitätsapparat, eine Unmasse von Laternenbildern, Gebrauchsgegenständen zur Herstellung dieser Bilder, Lichtarten aller Art, von der Petroleumlampe bis zur elektrischen Bogenlampe, optische Bestandtheile, wie z. B. Objective und Condenser, die in schmucken Glasschränken untergebracht sind, u. s. w. Auch in dieser Abtheilung hält die Firma an

ihrem bewährten Geschäftsprincip: schnellste und sorgfältigste Bedienung, fest, denn jede, auch die umfangreichste Bestellung kann sofort effectuirt werden. Einige neue, charakteristische Apparate dieses Hauses mögen hier kurz beschrieben werden.

Unter dem Namen „Talisman I" wird ein vervollkommnetes Scioptikon geliefert, welches den Typus der übrigen

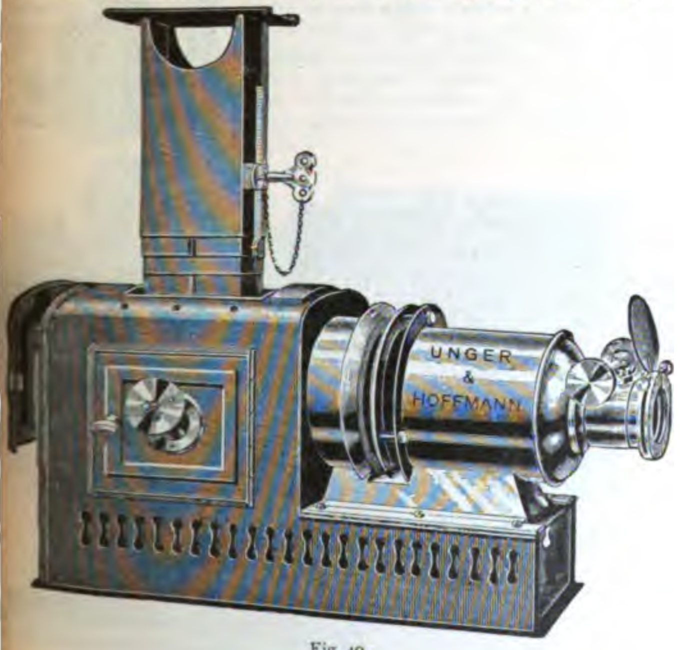


Fig. 49.

hier vorhandenen Projectionsapparate bildet. Dasselbe ist ganz aus feinstem, blauem russischen Blech gearbeitet und mit Ansatz und Auszugsrohr aus polirtem und lackirtem Messing für das Objectiv versehen. Das Letztere ruht auf einem soliden Sockel aus Messing, bewegt sich in Schienen auf dem Kasten und greift über die Fassung des auf der Aussenseite des Kastens angebrachten Condensers. Dieser Apparat „Talisman" ist in drei verschiedenen Ausführungen vorhanden. Die hier beschriebene und in Fig. 49 abgebildete

Nr. I ist mit einem achromatischen Doppelobjectiv versehen, dessen Linsen einen Durchmesser von 50 mm haben, während Nr. II mit einem Doppelobjectiv von 60 mm Durchmesser,

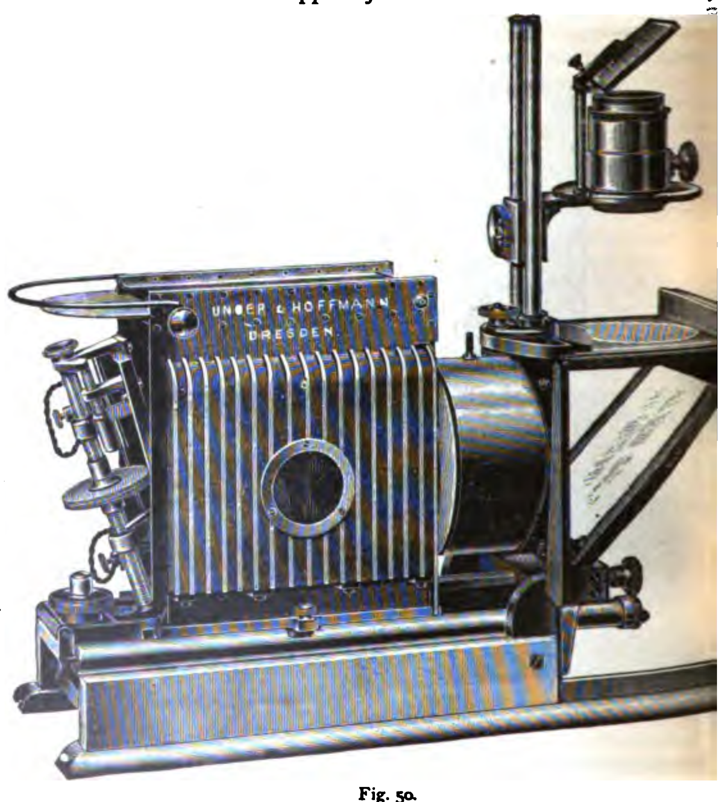


Fig. 50.

und Nr. III mit einem dreifach teleskopisch zusammenschiebbaren Auszug versehen ist, so dass dieselbe die Verwendung von Objectiven von verschiedenen Brennweiten gestattet. Als Lichtquelle in diesem Apparate kann je nach Wunsch entweder Petroleumlicht oder Acetylengas-, Gasglühlicht, Kalklicht oder elektrisches Licht verwendet werden.

Zur Vorführung wissenschaftlicher Versuche dient der in Fig. 50 abgebildete, sehr vollkommene Projectionsapparat, der ausschliesslich für elektrisches Licht eingerichtet ist. Mit Hilfe desselben lassen sich auch solche Objecte projiciren, welche sich in horizontaler Lage befinden müssen, wie z. B. Krystallisationserscheinungen, zu denen flache, mit gewissen Lösungen gefüllte Glasschalen verwendet werden u. s. w. Hierbei fallen die von der Lichtquelle ausgehenden Strahlen, nachdem sie die Beleuchtungslinse verlassen haben, auf einen in einem Winkel von 45 Grad geneigten Spiegel, von welchem sie senkrecht nach oben reflectirt werden. Der Objecttisch befindet sich unmittelbar über dem Spiegel; nachdem die

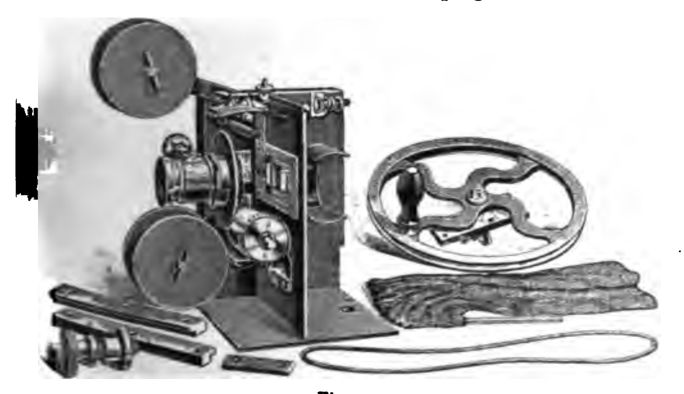


Fig. 51.

Lichtstrahlen durch diesen Tisch hindurchgegangen sind, gelangen sie in das senkrecht stehende Objectiv und werden schliesslich nach dem Austritt aus demselben durch den über dem Objectiv befindlichen Reflector auf den Schirm geworfen. Da mit den verschiedenen Reflexionen ein ziemlich erheblicher Lichtverlust verbunden ist, kann nur die kräftigste Lichtquelle erfolgreich angewendet werden. Der vorstehend beschriebene Apparat ist aus diesem Grunde mit einer vorzüglichen elektrischen Bogenlampe ausgerüstet, welche sich schnell und genau einstellen lässt und einen gleichmässigen Lichtbogen liefert. Die Umänderung des Apparates in eine gewöhnliche Projectionslaterne ist mit wenigen Handgriffen ausführbar.

Die Apparate, welche nach Art des Kinematographen zur Vorführung von Bewegungsphotographien dienen, haben

innerhalb der verhältnissmässig kurzen Zeit ihres Vorhandenseins (der erste transportable Apparat dieser Art kam Ende 1896 auf den Markt) ununterbrochene Verbesserungen erfahren, so dass verschiedene Fehler, welche in der ersten Zeit recht störend wirkten, vor allem das Flimmern und Zittern der Bilder auf dem Schirm, jetzt fast gänzlich gehoben sind. Die vielen verschiedenen „Apparate für lebende Projection“, welche die Firma Unger & Hoffmann führt, sind zudem

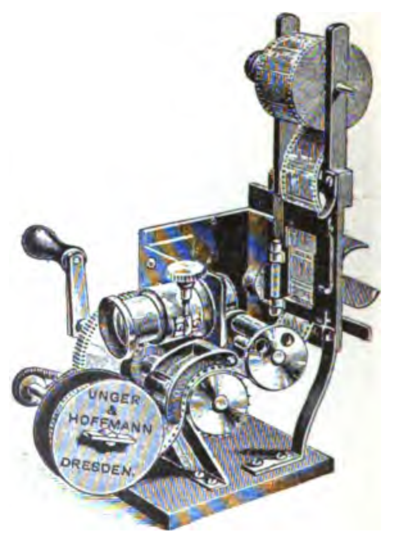


Fig. 52.

alle so eingerichtet, dass sie ebenso gut auch zur Vorführung gewöhnlicher Laternenbilder benutzt werden können. Diese Einrichtung ist von grösserem praktischen Werthe, als es auf den ersten Blick vielleicht erscheint. Es ist nämlich nichts nachtheiliger für den Eindruck einer Vorstellung mittels des Kinematographen, als wenn während der Pausen, die durch das Auswechseln der Filmstreifen entstehen, entweder der leere weisse Schirm durch den Apparat beleuchtet oder der Raum, in welchem die Darstellung stattfindet, vollständig verdunkelt wird; in ersterem Falle wird das Auge des Zuschauers durch das blendende Licht so stark

angestrengt, dass derselbe die darauf folgenden ersten Bilder gar nicht zu erkennen vermag, in letzterem Falle dagegen ist das Publikum gezwungen, während der Pausen müssig dazusitzen und über das Gesehene reiflich nachzudenken, was nicht gut ist, denn selbst an den besten Bildern, die vorhanden sind, gibt es mancherlei auszusetzen, was von Leuten, die nichts Besseres zu thun haben, leicht herausgefunden wird. Aus diesen Gründen ist sehr empfehlenswerth, während der entstehenden Pausen ein paar gewöhnliche Laternenbilder vorzuführen. Dies lässt sich mit den Apparaten der Firma Unger & Hoffmann leicht ausführen, da der Ansatz, welcher zur Projection der Filmstreifen dient, in einer

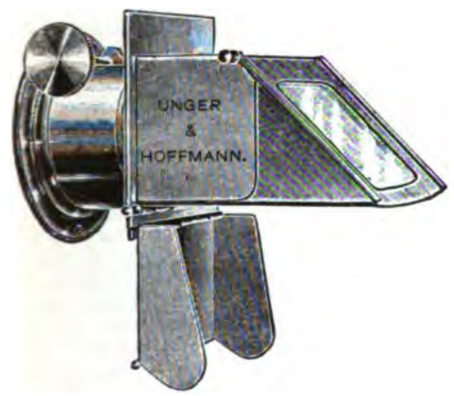


Fig. 53.

bequemen Führung angeordnet ist, nach Gebrauch schnell bei Seite geschoben werden kann und durch den, durch Charnier an der Bildbühne befestigten gewöhnlichen Projectionsansatz nebst Objectiv ersetzt werden kann. Auf diese Weise kann man in wenig Augenblicken den Kinematographen in eine gewöhnliche Projectionslaterne umwandeln und, umgekehrt, die gewöhnliche Laterne in einen Kinematographen. Um das Letztere den Besitzern eines Projectionsapparates zu ermöglichen, liefert die genannte Firma den Kinematographenansatz nebst Zubehör auf Wunsch einzeln. Die beistehenden Abbildungen, Fig. 51 und 52, veranschaulichen einen derartigen Ansatz für lebende Projection; die letztere zeigt eine billige, aber trotzdem sorgfältig gebaute und leistungsfähige Ausführung.

Um mittels des Kinematographen grosse Heiterkeit zu erregen, kann man sich eines Umkehrungsprismas bedienen, wie es in Fig. 53 abgebildet ist. Die Bilder werden durch diese Vorrichtung umgedreht, d. h. so auf den Schirm geworfen, als ob die Filmstreifen rückwärts gedreht würden, was eine höchst komische Wirkung verursacht. Da das Prisma in einem Charnier befestigt ist, lässt es sich jederzeit sofort ausser Gebrauch setzen.

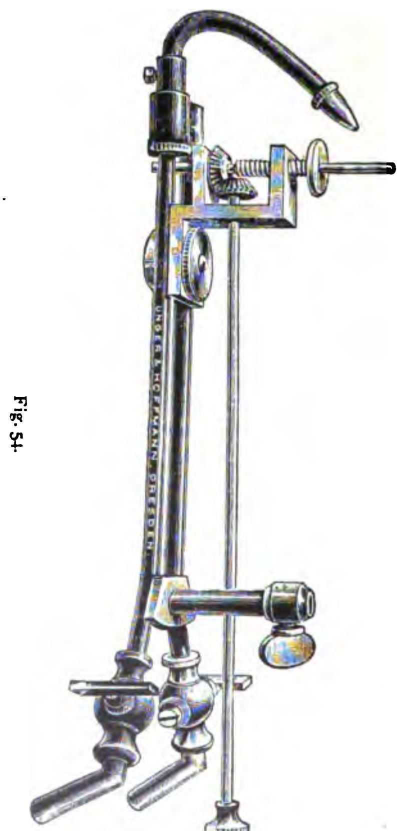


Fig. 54.

Auch für die Vorführungen mittels des Kinematographen ist das elektrische Bogenlicht am geeignetsten, doch erhält man auch mit Kalklicht zumeist genügend helle Bilder. Für diese letztere Beleuchtungsart hat die Firma Unger & Hoffmann eine höchst zweckmässige und empfehlenswerthe Einrichtung eingeführt, welche sowohl für Leuchtgas mit Sauerstoff, als auch für Wasserstoff (vom Cylinder oder Sack) und Sauerstoff benutzt werden kann, ohne dass eine Umänderung in beiden Fällen nöthig wäre. Diese Vorrichtung (Fig. 54) gehört zur Klasse der Brenner für gemischte Gase, die bekanntlich ein bedeutend intensiveres Licht ergeben, als die „Sicherheitsbrenner", bei denen sich die beiden Gase erst beim Austritt aus dem Brenner mischen. Nach den sorgfältigen und zuverlässigen Versuchen, welche der hervorragende Gastechniker W. J. Coles in London mit diesem

Kalklichtbrenner angestellt hat, und deren Ergebnisse von vielen Praktikern in Deutschland bestätigt wurden, ergibt derselbe bei Benutzung mit Hausgas und Sauerstoff 645 Kerzen, bei Benutzung von Wasserstoff unter Druck und Sauerstoff 1150 Kerzen, bei vollkommen geräuschlosem Brennen. Voraussetzung ist, dass dazu extra harte Kalkcylinder von mindestens 32 mm Durchmesser verwendet werden. Die Mischung der Gase in der Düse ist unter beiden Verhältnissen eine vollkommene. Dieser neue Kalklichtbrenner hat sich in der Praxis bestens bewährt und kann als eine wirklich praktische Neuheit bezeichnet werden, welche das Projiciren mit Kalklicht sehr erleichtert.

Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie.

Von Gottlieb Marktanner-Turneretscher,
Custos am steiermärkischen Landes-Museum in Graz.

E. B. Stringer beschreibt in dem „Journ. of the Roy. Micr. Soc.“ 1898, S. 174, eine neue Form einer mikrophotographischen Camera und eines Condensorsystems, welche durch genaue Centrirbarkeit aller Theile der optischen Bank bemerkenswerth ist. Das vom Kalklichtbrenner ausgehende Lichtbüschel wird durch einen doppelten, aus Jenenser Glas hergestellten achromatischen und mit Irisblende versehenen Condensor nahezu parallel gemacht. Dieser Condensor hat $4^{1}/_{4}$ Zoll Durchmesser und circa $2^{3}/_{4}$ Zoll Brennweite. Die parallelen Strahlen treten in einem Intervall von ca. 10 Zoll, in welchem das Lichtfilter aufgestellt werden kann, in eine Condensorlinse von $4^{1}/_{4}$ Zoll Durchmesser, wo das Bündel convergent gemacht wird, dieses tritt durch eine Wasser-Kühlkammer und schliesslich in eine auf der anderen Seite derselben angebrachte kleinere Planconcav-Linse, die das Bündel wieder vollständig parallel macht. In einer weiteren Distanz von ca. $2^{1}/_{2}$ Zoll tritt dieses parallele Lichtbündel, das circa die Weite des Abbe'schen Condensors hat, in denselben ein. Dieses jedenfalls recht brauchbare mikrophotographische Instrumentarium wird von der bekannten Firma Watson in London erzeugt.

N. A. Cobb veröffentlicht in dem „Journal of the Roy. Micr. Soc.“ 1897, S. 433, einen Artikel über die Methode des Gebrauches des Mikroskopes, in welchem er auch die Anordnung seines mikrophotographischen Instrumentariums beschreibt.

Auch J. B. Schearer beschreibt in den „Trans. Amer. Micr. Soc." Tom. 18, S. 117, seinen mikrophotographischen Apparat, der aber ebenfalls wenig Neues bietet.

Ein einfacher mikrophotographischer Apparat wird auch von M. J. Golden beschrieben, „The Microscop (Washington) for 1897", S. 103.

Die hochverdiente Firma C. Zeiss in Jena veröffentlichte vor Kurzem die dritte Auflage ihres Specialkataloges über Apparate für Mikrophotographie und Projection (s. a. a. O.). In derselben (refr. u. A. „Journ. Roy. Micr. Soc." 1898, S. 351) finden wir die in diesem Jahrbuch für 1897 von mir schon beschriebene mikrophotographische Camera, welche sich sowohl in horizontaler als verticaler Stellung verwenden lässt, neuestens auch noch mit einer optischen Bank ausgerüstet, was dieselbe nun wohl geeignet für fast alle mikrophotographischen Arbeiten macht.

In der „Zeitschrift für Instrumentenkunde" 1898, S. 129, finden wir von M. Berger in Jena einen neuen Mikroskop-Oberbau beschrieben und abgebildet, der von der Firma C. Zeiss behufs Herstellung eines neuartigen mikrophotographischen Stativs in Anwendung gebracht werden wird, das gegenüber der bisher verwendeten Form einige sehr wesentliche Verbesserungen aufweist. Eine besonders einschneidende Aenderung wird dieser neue Typus gegenüber den bisherigen Mikroskopen dadurch erfahren, dass die Mikrometerbewegung dicht hinter der Grobbewegung geschaltet ist und beide an einem krahnartigen Träger befestigt sind. Durch diese Einrichtung ist eine viel weitere Ausladung des Tubusträgers und dadurch die Möglichkeit einer weitergehenden Vergrösserung des Objecttisches, wie dies besonders für Aufnahmen von Gehirnschnitten, Serienpräparaten u. s. w. wünschenswerth ist, möglich geworden, ebenso kann dadurch auch der Tubus eine noch grössere Weite erhalten, wie dies insbesondere bei Verwendung der speciell zur Mikroprojection in geradezu grossartiger Weise geeigneten Planare von Werth ist. Sehr interessant und wahrhaft ingeniös erscheint uns bei diesem Stative die neue Einrichtung der Mikrometerschraube, welche nicht direkt durch die Hand in Action gesetzt, sondern mittels einer Schraube ohne Ende in Drehung versetzt wird, welche horizontal durch den hohlen Ständer, welcher den Tubus trägt, hindurchtritt. Die Bewegung dieser Schraube ohne Ende geschieht durch zwei Triebköpfe, welche unter und hinter den zwei Triebköpfen für die Grobeinstellung sich befinden. Durch diese sinnreiche Methode wird zwei Be-

dingungen entsprochen: die Feinbewegung wird verlangsamt, ohne der Mikrometerschraube eine zu geringe Steigung zumuthen zu müssen und die Lagerung der vermittelnden Schraube ohne Ende konnte so solid und sicher in dem zur Handhabe ausgebildeten Ständer, also dem weder an der Grob- noch Feinbewegung betheiligten Theil, erfolgen, dass auch heftige mechanische Einwirkungen völlig ohne Einfluss auf die Feineinstellung bleiben müssen.

Das Lehrbuch der Mikrophotographie von R. Neuhauss ist bei Harald Bruhn, Braunschweig 1898, in zweiter Auflage erschienen, was wohl der beste Beweis für die Vorzüglichkeit des Werkes ist, dessen wohl kein sich mit Mikrophotographie ernsthaft Beschäftigender entrathen kann. Ich halte es deshalb auch für ziemlich überflüssig, auf das Werk selbst näher einzugehen, da Interessenten ja doch genöthigt sein werden, selbst in demselben sich praktischen Rath zu erholen.

Edm. J. Spitta veröffentlichte eine Serie von Artikeln über Photomikrographie („Pharm. Journal for 1898", S. 326, 432, 474, 566, 587, mit 16 Fig.), in welchen er die Praxis der Aufnahmen bei schwachen, mittleren und starken Vergrösserungen eingehend bespricht. Für erstere empfiehlt er mit vollstem Recht die Planare von C. Zeiss als die allervollkommensten Objective, es sind dies Objective, welche nach Berechnungen Dr. Rudolph's speciell für Zwecke der Mikrophotographie angefertigt werden.

H. Hinterberger bringt in den „Wiener phot. Blättern", Jahrgang V, S. 62 und 87, einen Artikel über Mikrophotographie, der das Wissenswertheste auf diesem Gebiete in gedrängter Kürze behandelt und welchem auch einige sehr gelungene Mikrophotogramme beigefügt sind.

Das sehr lesenswerthe Werk von K. Kaiserling: „Praktikum der wissenschaftlichen Photographie", Berlin, Oppenheim, 1898, bringt auch ein grosses Capitel über Mikrophotographie, welches, sich vielfach an das ausgezeichnete Werk von R. Neuhauss anlehnend, die wichtigsten Methoden des mikrophotographischen Arbeitens in klarer Weise beschreibt. Auch die Projection und die derselben dienenden Apparate finden eine sehr sachkundige Besprechung. Als besonders gutes Capitel möchte ich das über die so wichtige richtige Centrirung des Beleuchtungsinstrumentariums, sowie das über Lichtfilter und deren Prüfung und auch das über die Beleuchtungstheorien (S. 299 bis 300) bezeichnen, in welch letzterem Punkt der Verfasser zwar von den bisher allgemein vertretenen theoretischen Principien, aber mit nicht zu unterschätzender Berechtigung abweicht. Auch die Methode der

Controle der Apertur (S. 301), sowie die Winke zum Gebrauche des achromatischen Condensors zeugen von grosser Praxis des Autors. Eingehend werden auch die mikrophotographischen Aufnahmen im polarisirten Lichte besprochen, und wird man überhaupt in dem erwähnten Werke aus allen Zweigen der wissenschaftlichen Photographie Belehrung und vielfache Anregung erfahren, so dass es aufs allerbeste empfohlen werden kann, wenn auch vielleicht manche Fachmänner in einzelnen darin ausgesprochenen, aber stets nebensächlicheren Dingen, anderer Auffassung sein sollten, wie dies vielleicht betreffs der Apochromate der Fall ist, denen Kaiserling nur für sehr schwierige Aufnahmen (siehe S. 293 u. a.) einen Vortheil gegenüber den Achromaten zuerkennt.

E. M. Nelson macht in einem kurzen, aber sehr lesenswerthen Artikel auf die Fehler aufmerksam, welche bei photographischen Objectiven einer Correction bedürfen („Journal of the Roy. Micr. Soc." 1898, S. 401) und verweist hierbei auch auf die Mikrophotographie, soweit sie sich auf schwächere Vergrösserungen bezieht.

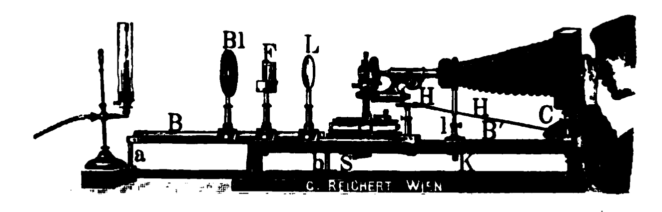


Fig. 55.

Die Firma C. Reichert in Wien veröffentlichte einen Leitfaden zum Gebrauche ihrer mikrophotographischen Apparate, der auch einen neuen, sehr sinnreichen, horizontal und vertical verwendbaren mikrophotographischen Apparat (siehe Fig. 55) enthält. Er besteht der Hauptsache nach aus zwei sich in einander verschiebenden eisernen Schienen *B* und *B'*, von denen die grössere Camera und Mikroskop, die kleinere dagegen die Hilfsapparate trägt und als optische Bank functionirt. Soll der Apparat vertical verwendet werden (Fig. 56), so wird die leicht abnehmbare Camera an einer beigegebenen runden Säule *Sa*, die in die Hülse *c* passt, angebracht, während die optische Bank *B* so tief gesenkt werden kann, dass dieselbe in die Achse des Mikroskopspiegels zu stehen



Fig. 56.

kommt. Für Aufnahmen bei schwachen Vergrösserungen baut dieselbe Firma ein recht praktisches Stativ (Fig. 57), das an Stelle des Mikroskopes aufgestellt wird und aus einer kreisrunden verticalen Platte besteht, die mit Zahn- und Triebbewegung dem am Vordertheil der Camera angebrachten Objectiv genähert, resp. von demselben entfernt werden kann, wodurch eine sehr bequeme feine Einstellung bei bestimmter Balglänge, resp. Vergrösserung, möglich ist.

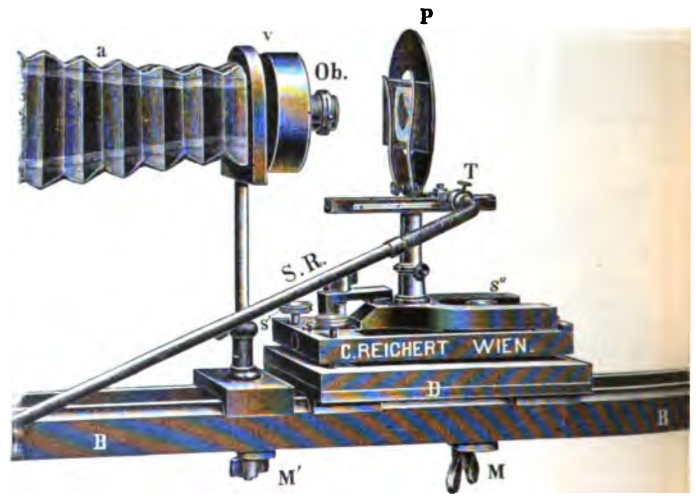


Fig. 57.

Für alle sich mit Bacteriologie Beschäftigenden wird ein auf Veranlassung W. Gebhardt's von der Firma C. Zeiss gebauter, äusserst praktischer Träger für Culturschalen zu deren mikroskopischen Beobachtung und mikrophotographischen Aufnahme ungemein erwünscht sein (siehe „Zeitschrift für wissenschaftl. Mikroskopie und mikr. Technik", Bd. XV. S. 155). Die Nothwendigkeit eines derartigen Apparates habe ich schon vor mehr als 10 Jahren erkannt und die zwei mir damals diesem Zwecke dienenden Einrichtungen in meinem Werke „Die Mikrophotographie als Hilfsmittel naturwissensch. Forschung" [1]) beschrieben. Der neue Gebhardt'sche Apparat

---

1) Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1890.

besteht aus einem Ringe, der die Culturschale umspannt und sie mit drei Federn in seinem Innern festhält, der Ring ist auf zwei diametral gegenüber von ihm abtretenden Stangen montirt, die in Führungen einer Gabel gleiten, deren Mittelpunkt auf dem Prismenflansch des Mikroskopes befestigt werden kann. Die Stangen selbst können mittels einer an dem einen Ende der Gabel angebrachten Stellschraube etwas verstellt werden, wodurch eine genaue Centrirung eines bestimmten Punktes der Culturschale erleichtert wird. Den einzigen Nachtheil gegenüber den von mir seiner Zeit angegebenen einfacheren Apparaten finde ich in der Beschränktheit auf Culturschalen eines bestimmteren Formates, nämlich des Pasteurschen, mit 100 mm Durchmesser, während die leichtere und feinere Centrirbarkeit als Vortheil zu bezeichnen ist.

Ueber Objective zur Vergrösserung mikrophotographischer Aufnahmen berichtet v. Reisinger „Phot. Corresp." Bd. 35, S. 629. Diese Objective, welche die bestbekannte Firma E. Leitz in Wetzlar in vier verschiedenen Brennweiten herstellt, werden auch im oben genannten Werke Kaiserling's einer sehr günstigen Beurtheilung unterzogen; die Brennweiten der vier Typen betragen 24, 42, 64 und 90 mm.

Durch das freundliche Entgegenkommen der Firma E. Leitz hat der Autor dieses Artikels diese Objective ebenfalls zur Prüfung erhalten, und muss ich denselben unbedingtes Lob spenden. Sie ergänzen in ganz analoger Weise wie die rühmlichst bekannten Projectionsobjective von C. Zeiss die Lücke zwischen eigentlichen Mikroskopobjectiven und den speciellen photographischen Objectiven. Die von mir mit denselben hergestellten Probeaufnahmen sind von tadelloser Güte, und fällt besonders die grosse Gleichmässigkeit der Schärfe über das ganze Gesichtsfeld sehr vortheilhaft auf; dabei müssen wir bemerken, dass dieses Gesichtsfeld ein überaus grosses ist, so dass selbst Platten vom Formate 21 × 26 von den drei letztgenannten Typen (Brennweite 42 bis 90) scharf ausgezeichnet werden. Hinzufügen müssen wir ferner noch, dass die Objective mit 62 und 90 cm Brennweite nach dem von der Firma Leitz eingeführten Typus der Periplan-Objective gebaut sind, welche sich durch besonders vorzügliche sphärische Correction der Strahlen auszeichnen. Das Objectiv von 90 cm Brennweite ist ausserdem mit Irisblende ausgerüstet. Die höheren Nummern der Periplan-Objective dürften ihrer grossen Vorzüge wegen sich auch für gewöhnliche photographische Aufnahmen bald einbürgern.

A. D. Pretzl gibt im „English Mechanic" 1897, S. 358, eine recht hübsche Zusammenstellung der gebräuchlichsten

Lichtfilter mit Angabe ihrer Herstellungsweise und der Zone im Spectrum, welche die betreffende als Lichtfilter dienende Flüssigkeit hindurch lässt. Auch Landolt's Lichtfilter werden von dem Autor sehr empfohlen und die Methoden ihrer Herstellung angegeben (siehe das Referat hierüber in dem „Journ. of the Roy. Micr. Soc.“ 1898, S. 127).

Ueber Anwendung des Orthochromatismus auf die Mikrophotographie finden wir in dem „Bull. de la Soc. française“ 1898, S. 176 und 217 (siehe „Photogr. Correspondenz“ Bd. 35. S. 592 u. 647) einen Artikel Monpillard's, der für jeden sich mit Mikrophotographie Beschäftigenden viel Interessantes bringt.

R. du Bois-Reymond hielt in der Freien photogr. Vereinigung zu Berlin (siehe „Phot. Rundschau“ 1897, S. 129) einen Vortrag, in welchem er zeigte, wie man mit Hilfe des Lippmann'schen Capillarelektrometers Muskelströme photographisch nachzuweisen im Stande ist. Den ingeniösen, vom Vortragenden zu diesem Zwecke hergestellten Apparat in Kürze zu beschreiben, scheint mir ganz unmöglich, weshalb ich mich in diesem Falle mit dem Hinweise auf die Original-Publication begnügen muss.

In der Zeitschrift „Apollo“ 1898, S. 231, finden wir eine Mittheilung zur Herstellung sehr feiner Mattscheiben, wie sie für mikrophotographische Zwecke besonders wünschenswerth sind. 2 g Gelatine werden in 24 ccm Wasser gelöst und 2 bis 3 g Kalium- oder Natriumfluorid zugesetzt. Nivellirte Glastafeln werden hiermit übergossen, wozu für eine Platte 13 × 18 ca. 12 ccm benöthigt werden. Nach dem Trocknen legt man sie für 30 Secunden in eine Mischung von 16 ccm Wasser und 1 ccm Salzsäure. Dann trocknet man wieder und entfernt die Gelatine, worauf das Glas eine äusserst feine matte Oberfläche besitzt.

Im „Moniteur de la Photographie“ (refr. „Phot. Mitth.“ Jahrg. 34, S. 343, 1898) finden wir Collodion-Trockenplatten wegen ihres feinen Kornes für mikrophotographische Zwecke empfohlen, und sind auch die Recepte zur Herstellung dieser Platten eben dort angegeben.

J. Sobotta berichtet in der „Intern. Photogr. Monatsschrift für Medicin“ Bd. V, S. 178, über die Verwerthung von Mikrophotographien für die Untersuchung und Reproduction mikroskopischer und embryologischer Präparate und geht in seiner ersten Mittheilung speciell auf die Mikrophotographie von Präparaten des Centralnervensystems mit Weigert'scher Markscheidenfärbung ein, welche für die Untersuchung dieser Gewebe am meisten in Betracht kommt. Er empfiehlt hierzu Eosin- oder Erythrosinsilberplatten, die bei dunkler Tinction

ohne Lichtfilter, bei rein blauer Nervenfärbung jedoch unter Anwendung eines solchen von Pikrinsäurelösung oder einer Gelbscheibe gebraucht werden sollen. Im Allgemeinen ist die Anwendung von Lichtfiltern stets empfehlenswerth. Als Hauptnutzen der Mikrophotographie bezeichnet der Autor wohl mit Recht ihre Anwendung auf das Studium von Serien-Schnitten und für die Reproduction der Präparate; für ersteren Zweck empfiehlt er Photographien jedes 10. oder 20. Schnittes herzustellen.

Professor W. Behrens in Göttingen construirte einen neuen Projectionsapparat für wissenschaftliche Zwecke („Zeitschrift f. Mikrosk." Bd. XV, Heft 1, S. 7), welcher durch die geradezu ingeniöse, auf Alles bedachte Construction das Beste ist, was in dieser Hinsicht heutzutage erhältlich ist. Wenn wir die von Behrens sich selbst gestellten Forderungen in Betracht ziehen und dabei erwähnen, dass es ihm in der That gelungen ist, allen derselben in der vollkommensten Weise gerecht zu werden, dürfte wohl Jeder, der Gelegenheit gehabt hat, sich mit derartigen Arbeiten zu beschäftigen, den besten Einblick gewinnen, welche empfindliche Lücke durch diesen neuen Apparat ausgefüllt wurde. Diese Forderungen waren folgende: 1. Handlichkeit. Der Apparat muss leicht aufzustellen und leicht zu entfernen sein. 2. Vollkommene Leistungsfähigkeit sowohl im optischen wie im mechanischen Theile, also auch 3. ganz bequeme Handhabung, genaue Centrirung und feine Regulirung, daher 4. exacte Mechanikerarbeit. 5. Anwendbarkeit zur Projection von Glasbildern bis zum Format 9 × 12 cm und gleichzeitig zur Projection mikroskopischer Präparate und wissenschaftlicher Experimente. Als Lichtquelle dient entweder Kalklicht oder elektrisches Bogenlicht; der Brenner für ersteres ist speciell nach den Angaben Professor Behrens' construirt und soll gegenüber den bisherigen Brennern eine Reihe nicht unbedeutender Vortheile, besonders betreffs der Regulirung der Gaszufuhr und Centrirung des Lichtpunktes, darbieten. Besonders sinnreich erscheint uns auch die Construction des Diapositivträgers, welche nach Belieben Hoch- und Querbilder zu projiciren gestattet. Dem Apparate wird auf Wunsch eine eigene Vorrichtung zur Projection mikroskopischer Präparate beigegeben, doch können anstatt derselben auch die meisten umlegbaren Mikroskope verwendet werden. Der Preis ist ein verhältnissmässig sehr geringer. Leider erlaubt uns der Raum nicht näher auf diesen hochinteressanten Apparat einzugehen.

Ueber Projectionsapparate zur Herstellung von Karten und Plänen referirt Th. Scheimpflug in der „Photogr. Corresp.", Bd. 35, S. 114 (siehe auch die Seite 221 und 235) in einem hoch-

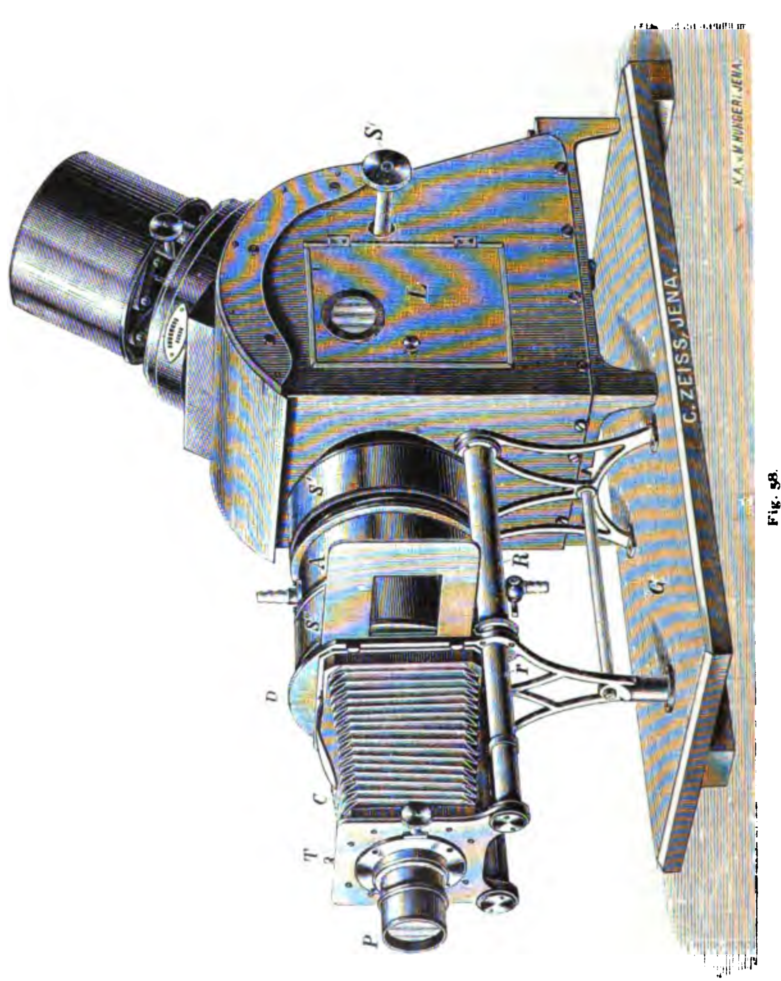


Fig. 58.

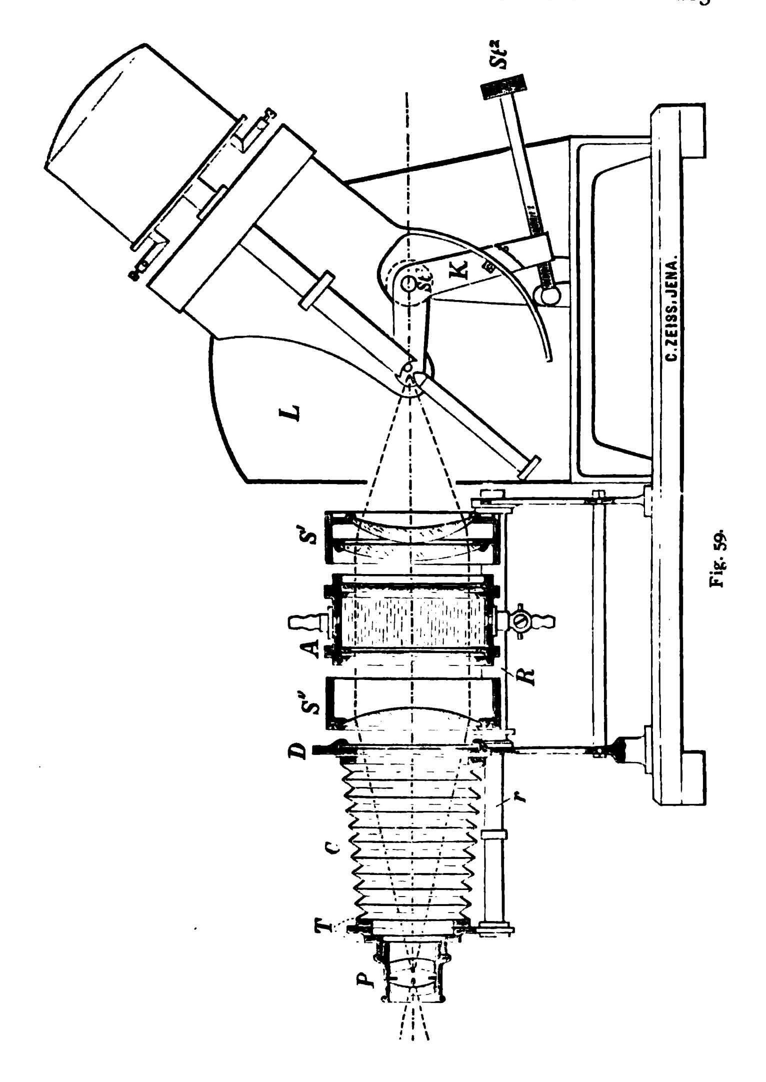


Fig. 59.

interessanten Artikel, von welchem es aber unmöglich ist, eine auszugsweise klare Darstellung zu geben, so dass wir alle Interessenten auf den Original-Artikel verweisen müssen.

Auch die Firma C. Zeiss beschäftigt sich in neuester Zeit mit dem Baue von Projectionsapparaten (siehe Fig. 58 und 59) und kommen dreierlei verschiedene Grössen in den Handel, alle können entweder mit elektrischem Bogenlicht oder Sauerstoff-Kalklicht geliefert werden. Dass die Ausführung derselben jedenfalls eine allen und jeden Anforderungen entsprechende sein wird, wird Jedermann von Haus aus überzeugt sein, der Gelegenheit gehabt hat, je mit Zeiss'schen Fabrikaten zu arbeiten.

Ganz besonders verdient macht sich die Firma C. Zeiss aber dadurch, dass sie neben obigen hauptsächlich zur Projection von Diapositiven bestimmten Apparaten auch jetzt solche anfertigt, welche als eigentliche Mikro-Projectionsapparate zu Folge ihrer grossen Beleuchtungslinsen auch gleichzeitig als Makro-Projectionsapparate Verwendung finden können. Auch ein Projectionsapparat für auffallendes Licht mit Einrichtung für schnellen Uebergang zur Projection mit durchfallendem Licht (Epidiaskopischer Projectionsapparat) ist bei derselben Firma im Baue.

In der Fig. 60 sehen wir das besprochene Reichert'sche Instrumentarium für die Projection mikroskopischer Präparate zusammengestellt, indem über der optischen Bank ein das Licht abhaltendes Gehäuse angebracht wird.

Bellington empfiehlt in den „Phot. Mitth." 1898, S. 84, als Wärmeabsorptionsmittel bei Projectionslaternen wasserfreies Glycerin.

Ueber die Herstellung von Projectionsbildern finden wir in den „Phot. Mitth.", Jahrg. 34, S. 24, 154 und 242, lesenswerthe Artikel. Im „Phot. Wochenblatt" und in den „Phot. Mitth.", Jahrg. 35, S. 199, wird ein Lack für Projectionsbilder empfohlen, der aus einer Lösung von 30 g Bernstein in 200 ccm Chloroform besteht.

C. Mix empfiehlt für Projectionszwecke in den „Phot. Mitth.", Jahrg. 35, S. 212, die Beleuchtung mit fünfflammigen Acetylenbrennern; im Falle, dass der Bildkreis aber nur 1 m Durchmesser besitzt, nur dreiflammige Brenner.

Oft dürfte es vorkommen, dass bei Projectionsvorträgen einfache Skizzen oder Handzeichnungen zur Erläuterung projicirt werden sollen. Solche werden nach den „Phot. News" (refr. „Phot. Mitth.", Jahrg. 34, S. 276) auf Glasplatten mit Bleistift oder Kreide gezeichnet, die vorher mit Mattlack übergossen wurden. Hierauf wird die Platte wieder transparent

gemacht, was durch Uebergiessen mit gewöhnlichem Negativlack geschieht. Man kann auch auf gewöhnliches Mattglas zeichnen, das dann ebenfalls durch Uebergiessen mit einem Lack transparent gemacht wird.

Im „Phot. Centralblatt" 1897 gibt Maid als Entwickler für Diapositive und speciell auch für mikrophotographische Negative ein neues Entwicklerrecept an.

Für Projectionsdiapositive finden wir in dem „Helios" 1897, S. 925 (siehe „Phot. Corresp.", Bd. 35, S. 195) ein Klärbad angegeben, und die Herstellung von Projectionsbildern in Farben nach dem Joly'schen Verfahren ist in der „Phot.

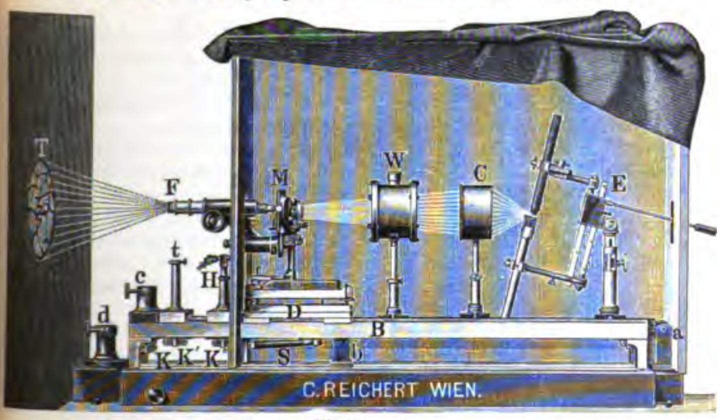


Fig. 60.

Corresp.", Bd. 35, S. 432, eingehend erörtert. Auch die auf der heurigen Naturforscher-Versammlung in Düsseldorf so grosse Sensation hervorgerufen habenden Ives'schen Projectionsbilder sind in allen Fachzeitschriften sowie in der Tagesliteratur eingehend besprochen worden, so dass hier nur auf dieselben hingewiesen werden soll.

Ein neues Entwicklerrecept für einen Pyro-Entwickler mit Citronensäure-Zusatz, der sich besonders zum Entwickeln von Projections-Diapositiven eignen soll, wird in den „Phot. Mitth.", Jahrg. 35, S. 66, angegeben.

P. Hanneke bringt in den „Phot. Mitth.", Jahrgang 35, S. 241 und 259, einen lesenswerthen Artikel über die Herstellung von Diapositiven und deren Färbung. Er empfiehlt einen Hydrochinon- und einen Glycin-Entwickler. Auch Pyro-

gallus- und Ortol-Entwickler werden speciell für Chlorbromplatten empfohlen.

In Wilson's „Photographic Magazine" (refr. „Laterna Magica" 1898, S. 60) wird ein Verfahren zur Erzeugung farbiger Laternbilder beschrieben; es werden hierzu zwei Aufnahmen gemacht, die eine auf gewöhnlicher, die zweite auf orthochromatischer Platte, und nach dem ersten wird ein grünes, nach dem zweiten ein rothes Diapositiv hergestellt, die dann über einander gelegt werden.

C. H. Bothamley erwähnt in „Anthony's Annual", dass man Laternbilder stets besser in der Camera als im Copirrahmen herstellt.

B. Daun berichtet in einem instructiven Artikel („Laterna magica", Bd. 14, S. 49) über die Verwendung des Scioptikons in der Kunstwissenschaft.

Eine sehr schätzenswerthe Einführung hat die bestbekannte Firma Liesegang durch Herausgabe gedruckter Projectionsvorträge gemacht (siehe „Laterna Magica", Bd. 14. S. 13), zu welchen auch die entsprechenden Bilderserien geliefert werden.

In den „Wiener phot. Blättern" finden wir in Jahrg. 1, S. 223, eine Besprechung des nach dem System von G. Rothgiesser in Düsseldorf erzeugten Hydro-Press-Gaslichtes, und wird dasselbe auch für mikrophotographische Zwecke als empfehlenswerth bezeichnet. Diese Form des Glühlichtes soll eine Lichtstärke von 600 Kerzen besitzen und sich auch für Projectionszwecke sehr gut eignen; es ist jedoch nur dort anwendbar, wo Gas- und Wasserleitung zur Verfügung steht. In der „Phot. Chronik", Jahrg. 1898, S. 367, finden wir einen Aufsatz über die Anwendung von Acetylen für Projectionszwecke, dem auch photometrische Messungen beigefügt sind.

Ueber Lichtquellen für Projectionsapparate referirte Molteni in dem „Bulletin de la Soc. française" 1898, S. 201 (siehe „Phot. Corresp.", Bd. 35, S. 425). Ueber dasselbe Thema berichtete auch der Autor dieses Artikels im „Phot. Almanach", Jahrg. 19, 1899, S. 52 in einem „Kleine Mittheilungen über Lichtquellen für Projectionsapparate" betitelten Referate.

H. Krüss stellte ebenfalls Versuche betreffs der Helligkeit von Kalk- und Zirkonlicht an (siehe dieses „Jahrbuch für 1898" den analogen Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie) und veröffentlichte dieselben in der „Phot. Rundschau" 1897, S. 204 refr. „Phot. Mitth.", Jahrg. 34, S. 142), und fand er für Knallgas und Linneman-Brenner 280, für den Krüss-Brenner bei denselben Gasen mit Kalkcylinder 450, bei Leuchtgas-Sauerstoff bei ersterem Brenner 65, bei letzterem 190 Kerzenstärke.

Die beiden latenten Bilder, das organische und das anorganische. Entwicklung vor und nach dem Fixiren.

Von J. Sterry in London [1]).

Bald nach der Einführung des Collodionverfahrens bemerkte man, dass durch die Einwirkung des Lichtes gleichzeitig zwei unterscheidbare latente Bilder auf einer lichtempfindlichen Schicht hervorgerufen werden; trotzdem hat man demjenigen, welches das Fixiren der Platte überdauert, verhältnissmässig wenig Aufmerksamkeit geschenkt.

Der verstorbene R. Carey Lea sowie Capitain Abney und Dr. R. E. Liesegang haben sich mit diesem Gegenstande beschäftigt; dennoch scheint derselbe jetzt fast vergessen zu sein, wahrscheinlich infolge des Umstandes, dass die physikalische Entwicklung durch die Einführung der Gelatineplatte in so erheblichem Maasse bei Seite geschoben worden ist.

Der verstorbene Professor Hardwich meint, dass „die Bildung des unsichtbaren Bildes allgemein als eine moleculare und nicht als eine chemische Veränderung angesehen wird" (Phot. Chem., 6. Aufl., S. 36), und beschreibt, um einigen Einwürfen gegen diese Theorie zu begegnen, die Entwicklung nach dem Fixiren folgendermassen (S. 42): „Young in Manchester hat zuerst gezeigt, dass, wenn eine exponirte Platte in eine Lösung von Natriumhyposulfit gelegt wird, so lange, bis das gelbe Jodsilber aufgelöst ist, noch ein Bild übrig bleibt, das erscheint, wenn man die gewöhnliche Entwicklungsflüssigkeit in Anwendung bringt." Zur Erklärung dieser Erscheinung bringt er folgendes vor: „Reines Jodsilber wird durch das Camerabild molecular verändert, aber seine Eigenschaften in Beziehung auf die Wirkung von Natriumhyposulfit werden dabei nicht beeinflusst; auf einer so beschaffenen Platte liess sich nach dem Fixiren kein Bild herausentwickeln. Dagegen besteht jedoch die lichtempfindliche Oberfläche beim Collodionverfahren niemals aus absolut reinem Jodsilber, ja sie ist davon häufig sehr weit verschieden. Sie enthält beim nassen Collodionverfahren Spuren einer organischen Silberverbindung und noch merkbarere Mengen derselben bei den Trockenprocessen. Hat man so eine complicirte Film vor sich, so kann man annehmen, dass, während das Jodsilber in der Camera seine ihm eigenthümliche Veränderung durchmacht, die organische Silberverbindung sich ebenfalls verändert, jedoch in ganz anderer Art. Ohne ihr Aussehen zu wechseln, verliert sie ihre Löslichkeit in Fixir-

1) Nach „Phot. Journal", 1898.

flüssigkeiten, so dass sie durch Anwendung von Natriumhyposulfit nicht entfernt wird." Professor Hardwich folgerte weiter, dass durch das actinisch erregte Jodsilber auf das organische Salz eine katalytische Wirkung ausgeübt werde. Dies scheint übrigens durchaus nicht erforderlich zu sein, indem, wenn Gelatine mittels Höllenstein lichtempfindlich gemacht wird, bei angemessenen, jedoch längeren Belichtungen die Entwicklung nach dem Fixiren eintritt.

Die Moleculartheorie ist in neuerer Zeit wieder stark von Hurter und Driffield vertreten worden („Phot. Journ.", Januar 1898), und obgleich die Versuche, die im Nachfolgenden beschrieben werden sollen, jener Theorie augenscheinlich entgegenlaufen, indem sie andeuten, dass in einem sehr frühen Stadium der Lichteinwirkung ein gewisses Zerfallen der Silberhaloïdsalze stattfindet, treten die Genannten doch für diese Theorie ein, indem sie zeigen, dass das Freiwerden des Halogens der Entwicklung entgegenwirkt, nicht bloss durch die zerstörende Wirkung, die es auf das verbleibende Haloïdsalz ausübt, sondern auch durch seine Abscheidung und seinen theilweisen Verlust vor der Entwicklung.

Bei dem Bemühen, Beweise für das Auftreten freigewordenen Broms infolge der Lichtwirkung allein auf Bromgelatineplatten beizubringen, wurden verschiedene Mittel angewendet, um die sichtbare, durch das Sonnenlicht hervorgerufene Färbung zu verstärken, von der angenommen wurde, dass sie vollständig durch Reduction aus dem Bromsilber entstanden sei und so Zeugniss für das Freiwerden von Brom ablege. Wenn diese Verstärkung sich nicht vollzogen hätte, so stand zu erwarten, dass es möglich sein werde, sichtbar nachzuweisen, dass die Einwirkung schon bei den kleinsten für gewöhnliche Expositionen gebräuchlichen Lichtwerthen eingetreten sein müsse, da ja früher schon festgestellt war, dass, wenn ein Theil einer Platte eine Belichtung erhielt, welche ausreichend war, um die grösstmögliche Dichtigkeit bei der Entwicklung zu gewährleisten, und danach mit der anderen Hälfte diffusem Licht ausgesetzt wurde, der Theil, welcher die kleine Anfangsexposition erhalten hatte, zuerst anfing, sichtbar dunkel zu werden, ein Beweis, dass die Reduction begonnen hatte, obschon sie noch zu schwach gewesen war, um sichtbar zu sein. Der Versuch, mittels Quecksilber und Ammoniak zu verstärken, hatte kein anderes Resultat, als dass die blaugraue Färbung in Braun überging; bei der Benutzung eines physikalischen Entwicklers als Verstärker wurde auch kein besseres Ergebniss erzielt, da derselbe gleichzeitig als Entwickler wirkte, indem er dem nach dem Fixiren verbliebenen latenten Bilde

Dichtigkeit verlieh und nicht der gewöhnlichen Regel folgte, die für die correcte Periode schnell oder langsam wirkender Platten gilt, innerhalb deren die Verstärkung dem mit dem Auge erkennbaren Silber in der entwickelten Film proportional ist.

Daraus ging hervor, dass die sichtbare Färbung nicht bloss ein Anzeichen von freigewordenem Brom war, sondern wahrscheinlich zum Theil oder vielleicht sogar der Hauptsache nach sich aus Partikeln einer organischen Silberverbindung zusammensetzte.

Dass die Färbung auf Silber zurückzuführen ist, lässt sich dadurch zeigen, dass man es in Bromsilber überführt, wo dann das Ganze sich leicht in Natriumthiosulfat löst, wobei ganz klare Gelatine zurückbleibt.

Das nach dem Fixiren verbleibende latente Bild.

Jede bisher bei den Versuchen verwendete Gelatineplatte, mochte dieselbe nun reines Brom- oder reines Chlorsilber, mochte sie Brom- und Chlorsilber gemeinsam, oder Brom- und Jodsilber zusammen enthalten, hat bei geeigneten Expositionen ein latentes Bild geliefert, welches nach dem Fixiren mittels Fixirnatron, Auswaschen und Trocknen, bei Tageslicht permanent ist und doch jederzeit mittels eines physikalischen Entwicklers entwickelt werden kann. Natürlich ist ein solcher wünschenswerth, der kein sehr sorgsames Auswaschen nöthig macht, und der von Wellington (Brit. Journ. Alm. 1889, S. 575) beschriebene Verstärker, der am meisten befriedigende Wirkung erwiesen hat, ist bei allen diesen Versuchen verwendet worden. Hydrochinon, mit Säure verwendet, wie Dr. Liesegang vorgeschlagen, zeigte sich als nur sehr langsam wirkend und war nicht geeignet, rasch eine ausreichende Verstärkung der Dichtigkeit herbeizuführen.

Der Silberniederschlag hat weit mehr den Charakter von nassem Collodion als eine Gelatinefilm, mit einem Anflug von Purpurbraun im durchgehenden Lichte, besonders wenn Chlorsilber vorhanden ist; hierin besteht ein Unterschied gegenüber der einfachen Sensibilisirung der Gelatine durch Höllenstein, bei welcher der Niederschlag die durchsichtige rothe Farbe, welche durch die directe Lichtwirkung hervorgerufen wird, aufweist. Wenn jedoch eine nicht exponirte Bromsilberplatte fixirt, sorgfältig ausgewaschen und dann mittels Höllenstein sensibilisirt wird, so erweist sich der Niederschlag längst nicht mehr so durchsichtig.

Dr. Liesegang hat gemeint, dass das nach dem Fixiren verbleibende Bild durch das infolge der Lichtwirkung reducirte

Silber hervorgerufen werde; da jedoch nachgewiesen werden wird, dass dieses latente Bild der Umkehrung fähig ist, ehe die alleinige Reduction durch das Licht ein Maximum erreicht hat, kann man darin nicht die einzige Ursache sehen. Da Chlorsilber in Gelatine-Silbernitrat leicht löslich ist, und dasselbe in gewissem Maasse auch für Bromsilber gilt, so dürfte es wahrscheinlicher sein, dass das fragliche Bild zum Theil durch das Silberhaloïd hervorgerufen wird, welches in der Gelatine entweder aufgelöst oder vielleicht sogar mit derselben chemisch verbunden ist, und dass so nach Professor Hardwich's Erklärung dies Bild als das latente organische Bild zu bezeichnen ist im Gegensatz zu demjenigen, welches auf den sichtbaren Haloïdtheilchen hervorgerufen wird und als das unorganische Bild beschrieben werden soll.

Wenn man einer Platte eine Reihe von Expositionen zu Theil werden lässt und die vor und nach dem Fixiren entwickelten Theile vergleicht, so findet man, dass gewöhnlich keine Uebereinstimmung jenseits eines einzigen Tones erzielt werden kann.

Tabelle I.

Exposition	Dichtigkeit		
	A Anorganisches latentes Bild, entwickelt vor dem Fixiren	B Organisches latentes Bild, entwickelt nach dem Fixiren	A-B Differenz
1	1,53	0,70	+0,83
4	1,71	1,00	+0,71
16	1,82	1,35	+0,47
64	1,87	1,70	+0,17
256	1,57	1,75	−0,18
1024	1,37	1,64	−0,24

Wenn die gewöhnliche Entwicklung in Uebereinstimmung mit irgend einem höheren oder niedrigeren Ton des organischen Bildes durchgeführt wird, so gehen die Scalen in beiden Fällen weit aus einander.

Wird eine Anzahl von Platten exponirt, fixirt und zusammen entwickelt, so zeigt sich, dass die organischen Bilder auf sämmtlichen Platten gewisse Uebereinstimmungspunkte haben, welche bei den anorganischen Bildern nicht vorhanden sind, während zu gleicher Zeit eine gewisse Verwandtschaft zwischen den beiden latenten Bildern, dem organischen und dem anorganischen, bestehen bleibt.

Die auffälligsten Ergebnisse sind folgende:

1. Die stärkste Dichtigkeit wird mit gelegentlichen Ausnahmen mittels der am langsamsten arbeitenden Platte erzielt.

2. Die stärkste Dichtigkeit ist für langsam und rasch arbeitende Platten derartig verschieden, dass man sie in mindestens zwei Gruppen theilen muss, etwa je nachdem sie mehr oder weniger Empfindlichkeit als 10 nach Hurter und Driffield aufweisen.

3. Umkehrung tritt gewöhnlich bei oder in der Nähe derselben Exposition auf, wobei kein Unterschied von mehr als einer Exposition sich zeigt, und zwar zu Gunsten einer früheren Umkehrung bei der am schnellsten arbeitenden Platte.

4. Die Umkehrung tritt stets am ehesten bei dem anorganischen Bilde, die erneute Umkehrung dagegen zuerst bei dem organischen Bilde ein.

5. Werden weit kürzere Expositionen in Anwendung gebracht, um nur die Anfänge der sichtbaren Reduction zu erzielen, so zeigen die Platten (in jeder Gruppe getrennt betrachtet) nur ganz geringe Unterschiede; die höheren Empfindlichkeiten sind den langsamen um eine Exposition voraus, aus welchem Umstande die Schlussfolgerung hervorzugehen scheint, dass, was für Mittel auch angewendet werden, um in Gelatine-Emulsionen die Wirkung zu erhöhen, die lichtempfindliche organische Verbindung in dieser Hinsicht doch in erhöhtem Grade gegenüber der anorganischen sich fast constant erweist.

6. Das organische Bild wird durch die ganze Film entwickelt, wobei die Oberfläche oft ebenso klar als das Glas bleibt, während das entwickelte anorganische Bild sich ersichtlich der Hauptsache nach auf der Oberfläche befindet.

7. Das organische latente Bild ist nicht, wie Professor Hardwich angenommen hat, in Natriumthiosulfat vollständig unlöslich, wohl aber weit weniger löslich als das anorganische, wodurch sich die Möglichkeit bietet, es zu isoliren und zu entwickeln. Verlängerte Behandlung scheint dasselbe nach der ersten halben Stunde, wenn auch langsam, ganz zu entfernen. Langsam arbeitende Platten werden auch viel rascher beeinflusst als Rapidplatten. Die Reduction folgt, wie sich zeigt, derselben Regel, indem sie die Abstufung verändert, so dass es scheint, als ob unterexponirt worden wäre. Nach dem Fixiren ist zum Auswaschen mindestens eine Zeit von 15 Minuten erforderlich, da sonst einige Platten die Neigung zur Bildung eines tiefrothen Schleiers zeigen. Je vollständiger das Auswaschen ausgeführt ist, um so schneller und besser geht das Entwickeln von Statten.

Es erscheint angebracht, hier zu bemerken, dass, wenn man genaue Vergleiche wünscht, diese theilweise Entfernung des latenten Bildes und Veränderung der Abstufungsscala während des Fixirens erfordert, dass jeder Versuch vollständig in sich abgeschlossen ausgeführt wird. Nach verschiedenen Vorversuchen haben wir die Fixirzeit auf acht Minuten bemessen, während das Auswaschen in fliessendem Wasser 30 Minuten lang ausgedehnt wurde.

Während es auf der Hand liegt, dass man es nach dem Fixiren allein mit dem organischen Bilde zu thun hat, ist es nicht so klar, dass die Reduction des Silbers durch die gewöhnliche Entwicklung allein auf die Einwirkung des Lichtes auf das Haloïdsalz zurückzuführen ist. Dass das organische Bild auf irgend eine Weise mit dem anorganischen im Zusammenhang steht, ist höchst wahrscheinlich, indem nämlich eine augenscheinliche Umkehrungsbeziehung zwischen der durch das organische Bild zu erzielenden Dichtigkeit und der Empfindlichkeit der Platte gegen das gewöhnliche Entwickeln besteht, und anderseits, weil die Form der ursprünglichen Bromsalztheilchen durch die physikalische Entwicklung des organischen Bildes reproducirt wird.

Nach dem Entwickeln des anorganischen Bildes ist keine Spur des organischen Bildes zu entdecken. Der physikalische Entwickler verstärkt daher die Dichtigkeiten, die auf das organische Bild zurückzuführen sind, nicht, sondern führt nur, wie oben angegeben, eine proportionale Zunahme der entwickelten Dichtigkeiten, und zwar der Hauptsache nach auf der Oberfläche, herbei. Darin liegt jedoch keineswegs ein Beweis dafür, dass das organische Bild bei der Entwicklung des anorganischen aufgebraucht oder vernichtet ist, weil es möglich ist, die Entwicklung des anorganischen Bildes stark zu verzögern, während das andere Bild praktisch ganz ungeschädigt bleibt. Doch scheint es, als ob bei Anwesenheit des in gewöhnlicher Weise beim Entwickeln reducirten Silbers das organische Bild sich gar nicht oder nur wenig ausbilden kann. Wird die Entwicklung aufgehalten, sobald die kleinste Spur des Bildes sich zeigt, und dann der Verstärker in Anwendung gebracht, so können zuweilen Spuren des organischen Bildes sich zeigen.

Empfindlichkeitsbeziehungen.

In der folgenden Tabelle ist vergleichsweise die Geschwindigkeit des Auftretens des organischen und des anorganischen Bildes in Hurter und Driffield-Nummern angegeben.

Tabelle II.

Anorganisches Bild	Organisches Bild	Entwicklungsfactor
1,6	0,7	1,2
4	1,0	1,3
4	1,6	0,9
5,5	2,0	1,25
17	2,0	1,00
34	6,0	0,65
41	8,0	0,50
75	11,0	0,45
87	11,0	0,43
115	28,0	0,30

Während die Empfindlichkeitsnummern dieser Platten nach Hurter und Driffield von 1,16 bis 115, also auf das 72fache wachsen, gehen die Empfindlichkeitsnummern des organischen Bildes nur von 0,70 bis 28, sie wachsen also nur auf das 40fache; dabei ist jedoch zu beachten, dass in Wirklichkeit die Empfindlichkeit nicht derart zunimmt, da ja, wie Hurter und Driffield dargelegt haben, die wirkliche Empfindlichkeit der Platte durch den Punkt doppelter Beugung in der charakteristischen Curve angegeben wird, und die Flachheit der bei starker Empfindlichkeit erhaltenen Curven zu falschen Folgerungen führt, genau so wie es geschieht, wenn eine Platte zu dünn überzogen ist. Der Punkt der doppelten Beugung lässt sich schwer genau bestimmen, jedoch beträgt die anscheinende Differenz nicht mehr als 1 bis 8, oder ein Sechstel des Unterschiedes in der Empfindlichkeit des anorganischen latenten Bildes.

In einer sehr grossen Zahl von Fällen lässt sich die relative Empfindlichkeit von Platten gegen die Entwicklung genau aus dem Vergleich der Dichtigkeiten abschätzen, welche man durch die physikalische Entwicklung des organischen Bildes innerhalb gleicher Zeiträume erhält; es hat sich gezeigt, dass diese Methode nur dann fehlschlägt, wenn die Farbe der Originalplatte starke Unterschiede zeigt, so dass das Verhältniss, in dem das Chlor-, Brom- und Jodsalz vorhanden ist, ersichtlich die erzielten Resultate beeinflusst, wobei das Chlorsalz die weitaus stärkste Wirkung zeigt. In der That würde man, wenn durch die Haloïdmischungen nicht die Sache complicirt gestaltet würde, die Empfindlichkeit der Platten wahrscheinlich ganz gut nach Normalplatten abschätzen, und zwar durch einfache Vergleichung der Reflexion

einer Gasflamme von den Oberflächen. Viele erfolgreiche Versuche sind in dieser Richtung angestellt, die nur dann fehlschlagen, wenn, wie in dem vorerwähnten Falle, die Farbe grosse Unterschiede zeigte.

Als allgemeine Regel gilt, dass, wenn man zwei Platten mit einander auf Grund des physikalisch entwickelten organischen Bildes vergleicht, die langsamer arbeitende Platte an drei Stellen die grössere Dichtigkeit zeigt, nämlich 1. zwischen der correcten Exposition und der Umkehrung; 2. zwischen der Umkehrung und der zweiten Umkehrung; 3. bei der Dichtigkeit der zweiten Umkehrung (siehe Tabelle III und Diagramm Fig. 61).

Tabelle III.

Exposition	Dichtigkeit:			Exposition	Dichtigkeit:		
	A	B	C		A	B	C
	Empfindlichkeit:				Empfindlichkeit:		
	17	41	87		17	41	87
1	1,24	0,73	0,63	158	*1,51*	0,71	0,58
3,55	1,46	0,79	0,68	562	1,56	0,75	0,63
12,6	1,60	*0,77*	*0,59*	1970	1,72	0,88	0,72
44,7	*1,55*	*0,70*	*0,57*				

Die Expositionen wurden zur selben Zeit in diffusem Tageslicht unter einem Negativ ausgeführt, welches aus Celluloïdschichten von gleicher Dichtigkeit hergestellt war, die annähernd die angegebenen Dichtigkeiten ergaben.

Bei dem organischen latenten Bilde ist in der That die Umkehrungsperiode sehr kurz und eine sehr rasche, und im Vergleich zu dem anorganischen Bilde tritt schnell eine intensive zweite Umkehrung ein, indem 30 Secunden bei diffusem Tageslichte ausreichen, um den Anfang derselben zu zeigen, während bei Benutzung der am raschesten wirkenden Platte bisher acht Tage die Frist waren, welche sich für die zweite Umkehrung des anorganischen Bildes ergab, und eine langsam arbeitende Platte nach zweimonatlicher Exposition fast noch nicht die Umkehrung abgeschlossen hatte.

Mit Platten von weniger als 30 Hurter und Driffield-Empfindlichkeit kann man die Exposition in der Camera vornehmen und dann Transparentbilder herstellen, was sich unter Umständen nutzbringend erweisen kann wegen des fast vollständigen Fehlens von Lichthöfen. Ist die Empfindlichkeit eine stärkere, so ist die Dichtigkeit, welche erzielt wird, eine so geringe, dass die Platten nicht von irgend

praktischem Nutzen sind. Vor der Entwicklung sind die Films völlig durchsichtig und farblos, während jede erforderliche Dichtigkeit sich gewöhnlich in fünf bis zehn Minuten erzielen lässt.

Hinsichtlich des praktischen Werthes des organischen Bildes lässt sich nicht viel sagen. Der Vortheil, dass man bei weissem Lichte arbeiten kann, ist nicht ausreichend, um die Nachtheile der erforderlichen längeren Expositionen und die Neigung des starken Entwicklers, die leichteste schlechte Stelle der Film herauszubringen, aufzuwiegen. Doch ist ein Punkt beachtenswerth. Die grosse Dichtigkeit, welche ohne Lichthof leicht zu erreichen ist in Gegenwart von Chlorsalz,

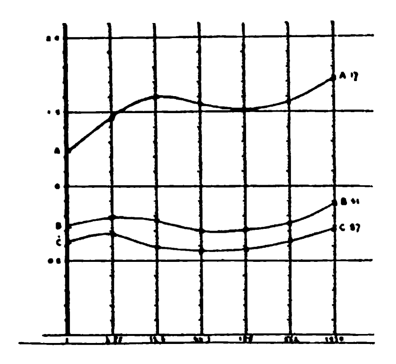


Fig. 61.

und der ausserordentlich steile Anfang der Curve, besonders bei Reduction im Fixirbade, gestattet starke Contraste zu erzielen und kann möglicherweise sich beim Reproductionsverfahren von Nutzen erweisen.

Die beiden latenten Bilder (das organische und das anorganische).

Die von Hurter und Driffield gezogene Schlussfolgerung, dass „die Menge des zur Entwicklung fähig gemachten Bromsilbers eine Function der Exposition (d. h. des Productes aus Lichtintensität und Zeit) und der Lichtempfindlichkeit der Platte ist“, erweist sich so constant, dass nothwendig geschlossen werden muss, dass alle abnormen Abweichungen, welche man antrifft, auf secundäre Ursachen

zurückgeführt werden müssen. Die letzte Arbeit der genannten Forscher hat in vollem Umfange mit den Veränderungen sich befasst, die bei verschiedenartig zusammengesetzten Entwicklern auftreten, dagegen sind andere Veränderungen, besonders solche, die mit der Exposition in Zusammenhang stehen, verschiedentlich hervorgehoben, jedoch noch nicht erklärt worden. Capitain Abney constatirte so in seiner Abhandlung „Another photographic crux“ im „Brit. Journ. Alm.“ 1894, S. 609 die alte Regel, „dass die Expositionen mit zwei verschieden grossen Blenden und einer ihrer Helligkeit verkehrt proportionalen Belichtungszeit denselben photochemischen Effect (beim Entwicklungsprocess) haben“, durchaus nicht genaue Gültigkeit hat.

Denselben Punkt hat Gamble (Photo-mech. meeting, 15. März 1898) derart ausgedrückt, dass „der Erfolg bei Herstellung von Trockenplatten-Negativen in hohem Grade von der glänzenden Leuchtkraft des Gegenstandes abhängt, und dass ein glänzend helles Licht einen viel stärkeren und schärferen Punkt ergibt, als sich mit einem schwächeren Licht und längerer Exposition erzielen lässt“.

Tabelle IV zeigt, wie die bei derselben Entwicklung des organischen Bildes erhaltenen Curven einander kreuzen, wenn Gasglühlicht im Vergleich zu Magnesiumlicht verwendet wird.

Tabelle IV.

Exposition	A Gasglühlicht	B Magnesiumlicht	Differenz A — B
1	0,08	0,00	+0,08
8	0,32	0,06	+0,26
64	0,90	0,39	+0,51
512	1,79	1,79	0,00
4096	2,50	2,85	—0,35

Ein ähnlicher Unterschied ergibt sich, wenn von zwei Theilen derselben Platte der eine auf der Vorderseite, der andere auf der Rückseite belichtet wird. Die Exposition in der Camera, welche nothwendig ist für den Fall, wo sie durch das Glas hindurch ausgeführt wird, muss in den meisten Fällen diejenige auf die directe Schicht weit übertreffen und lässt sich in keiner Weise durch den Lichtverlust beim Durchgang durch das Glas erklären, während zu gleicher Zeit bei den Expositionen in der Nähe der Umkehrung die bei derselben Entwicklungszeit erzielte Dichtigkeit dichter ist, bei der

Exposition durch das Glas hindurch auch die Umkehrung verschoben wird.

In letzterem Falle tritt eine neue Complication hinzu, weil der Entwickler, um die kleinsten Expositionen zu erreichen, durch die Film dringen muss und zugleich bei den hohen Expositionen, welche vollkommen durchdrungen sind, beginnt. Zweifellos lässt sich dadurch ein guter Theil des gefundenen Unterschiedes erklären; jedoch bleibt, wie weiter unten gezeigt werden wird, doch noch Verschiedenes zu erklären übrig.

In einer früheren Abhandlung („Phot. Journ." XIX, S. 118) wurden die Ergebnisse einer Reihe von Versuchen veröffentlicht, welche eigens angestellt wurden, um den Einfluss von Feuchtigkeit und freiem Brom, die als wahrscheinliche Störungsursachen bei der Abschätzung der Empfindlichkeit von Platten erschienen, darzuthun und etwas Licht auf die erwähnten Verschiedenheiten zu werfen. Dabei wurden folgende Folgerungen gezogen.

A. Feuchtigkeit verstärkt die Silberreduction beim Entwickeln während einer bestimmten Zeit in den Perioden der correcten, der Ueberexposition und der Umkehrung.

B. Gleichzeitig mit der Bildung der Bedingung für die Entwicklungsfähigkeit infolge der Lichteinwirkung tritt eine constant sich steigernde Gegenwirkung, hervorgerufen durch das freigewordene Halogen, ein.

A. Einfluss von Feuchtigkeit auf das organische und das anorganische Bild.

Eine Platte hält sich in vollkommen trockenem Zustande hinsichtlich selbst der höchsten Empfindlichkeit unverändert, die dagegen rasch abnimmt, wenn die Platte angefeuchtet wird.

Gleichzeitig erhöht die Feuchtigkeit den Betrag des in einer bestimmten Zeit reducirten Silbers, wie durch die Erhöhung des Entwicklungsfactors angezeigt wird, eine Bestätigung der bekannten Regel, dass die Entwicklung sich um so rascher vollzieht, je langsamer die Platte arbeitet.

Am deutlichsten treten die Wirkungen der Feuchtigkeit beim Studiren der Periode der grössten Dichtigkeit und der Umkehrung zu Tage. Die innigen Beziehungen zwischen dem Lichte und der reducirten Silbermenge, welche während der Periode der correcten Exposition galten, bestehen dann nicht mehr. Hinsichtlich des anorganischen Bildes ergibt sich, dass die während der Periode correcter Exposition in der ganzen Scala beobachtete, etwas verstärkte Reduction rasch abnimmt, wodurch die Umkehrung verschoben und

verursacht wird, dass die Abnahme während dieser Periode weit weniger rasch vor sich geht.

Bemerkenswerth ist auch, dass die grösste erreichbare Dichtigkeit bei der feuchten Platte eine viel stärkere als bei der trockenen Platte ist.

Bei dem organischen latenten Bilde übt Feuchtigkeit einen ähnlichen Einfluss aus, der jedoch weit weniger ausgeprägt ist.

Bei einigen Platten zeigt sich kein oder kaum ein Unterschied, bis man der Umkehrung nahe kommt, jedoch scheint diese, wie in dem oben erwähnten Falle des anorganischen latenten Bildes, stets durch Feuchtigkeit verschoben zu werden (Tabelle V).

Tabelle V.

Exposition	Dichtigkeit. Organisches latentes Bild.		
	Trockene Platte.	Vor der Exposition angefeuchtete Platte	Differenz
1	0,40	0,45	0,05
8	0,66	0,72	0,06
64	1,12	1,22	0,10
512	1,03	1,46	0,43

So scheint der Einfluss der Feuchtigkeit ein sehr allgemeiner zu sein, denn es ist schon nachgewiesen, dass er Einfluss auf die sichtbare Reduction durch das Licht allein hat („Phot. Ann." 1894, S. 293).

B. Einfluss des Broms auf das organische und das anorganische Bild.

Die zweite Folgerung war, dass zugleich mit der Bildung der Entwicklungsfähigkeit infolge der Lichtwirkung eine constant sich steigernde Gegenwirkung durch den Einfluss des freigewordenen Halogens auftritt.

Von dieser Gegenwirkung wurde angenommen, dass sie direct durch die Einwirkung des freigewordenen Halogens auf das latente Bild hervorgerufen werde, und sie schien, obgleich sie nicht wirklich entdeckt werden konnte, doch die Hauptursache der anomalen Resultate zu sein, die sich bei verschiedenen Expositionsbedingungen ergaben. Nimmt man eine reine Chlorsilber- oder Bromsilberplatte, so besteht keine Schwierigkeit, die sichtbare Reduction des Silbers infolge der Lichteinwirkung allein auch bei Expositionen zu zeigen, die

beim organischen Bilde weit von der Umkehrung entfernt sind und beim anorganischen Bilde nur wenig von dieser abliegen, und da diese langsam arbeitenden Platten stets die überraschendsten Unterschiede unter veränderten Expositionsbedingungen zeigen, so findet hier die Ansicht eine Stütze, dass solche Veränderungen selbst bei Bromsilberplatten in irgend einer Weise mit dem Freiwerden des Halogens in Zusammenhang stehen.

Weitere Untersuchungen sowohl hinsichtlich des organischen wie des anorganischen Bildes werfen mehr Licht auf diese Verhältnisse, wobei besonders die Periode der Umkehrung gute Dienste leistet.

Das Brom, das bekanntlich bei starken Expositionen frei wird, kann nicht einfach als die directe Ursache der Umkehrung angesprochen werden; ebenso wenig zerstört es das latente Bild, obwohl das für praktische Zwecke der Fall zu sein scheint, sondern sein wirklicher Einfluss besteht in der Verzögerung der Entwicklung, welche doch noch eintreten wird, wenn nur genügend Zeit dazu gewährt wird. Oben wurde gezeigt, dass die Anwendung einer Bromlösung auf eine Platte vor und nach der Exposition ähnliche Resultate mit sich bringt, indem die Entwicklung im Verhältniss zur Stärke der Lösung und zur Zeit der Anwendung verzögert wird. Die Wirkung erweist sich auch viel stärker vor als nach der Exposition, und stets, mit Ausnahme des Falles, dass die Menge sehr klein ist, sieht es so aus, als ob man unterexponirt hätte.

Aehnliche Resultate ergaben sich für das organische Bild, betreffs desselben jedoch ein weit geringerer Unterschied in dem Verhalten rasch und langsam arbeitender Platten zu bestehen scheint; dieselben vertragen weit stärkere Lösungen, besonders gilt das von den Rapidplatten, indem oft zur Erzielung der gleichen Reduction bei der gleichen Zeit der Anwendung die Lösungen die zehnfache Stärke haben müssen. In diesem Falle besteht keine Schwierigkeit, praktisch das anorganische Bild mittels des Broms auszulöschen und doch das organische Bild entwicklungsfähig zu erhalten. Im Allgemeinen scheint daher das organische Bild weit stabiler als das anorganische zu sein. Im „Brit. Journ.“, 22. December 1865, hat schon der verstorbene R. Carey Lea auf die ausserordentliche Haltbarkeit desselben hingewiesen.

Eine ausgeprägte Eigenthümlichkeit zeigt sich jedoch: Das organische latente Bild aller Platten zeigte bei der Prüfung darauf eine kurze und scharfe Umkehrungsperiode (Diagramm Fig. 61) mit nachfolgender zweiter Umkehrung, und wenn

das Brom in geeigneter Stärke angewendet wird, so bringt es die vollständige Fernhaltung der Umkehrung hervor, indem eine ungebrochene Curve hin bis zu der Stelle, an der sich vorher die Periode der zweiten Umkehrung befand, erzeugt wird. Dann findet sich, dass die Curven der organi-

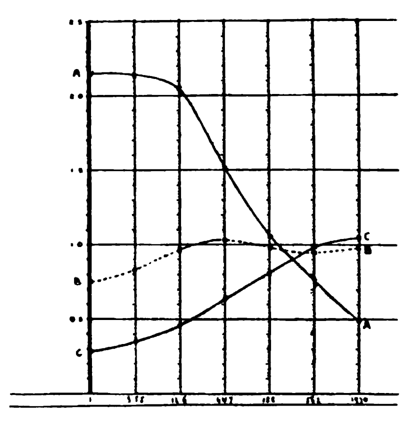


Fig. 62.

schen und der anorganischen Bilder bei einigen Platten einander kreuzen, und so bei denselben Expositionen ein Positiv und ein Negativ liefern (Diagramm Fig. 62, Tabelle VI).

Tabelle VI.

Exposition	A Anorganisches latentes Bild	B Organisches latentes Bild	C Organisches latentes Bild bei Anwendung von Brom vor dem Entwickeln
1	2,15	0,75	0,28
3,55	2,14	0,83	0,35
12,6	2,05	0,96	0,45
44,47	1,51	1,03	0,64
158	1,05	0,97	0,80
562	0,76	0,94	0,98
1970	0,49	0,97	1,04

Das organische Bild liefert das Negativ und das anorganische das Positiv infolge der gewöhnlichen Umkehrung.

Mag nun das Brom vor oder nach der Exposition zur Anwendung gelangen, stets ist die Wirkung eine Verzögerung der Umkehrung, und dies gilt auch von dem anorganischen Bilde. Da dieses das wichtigste ist, wird dies Ergebniss für den Fall der Anwendung des Broms nach der Exposition allein bewiesen werden.

Die erste sich bei kurzer Zeit und geringer Menge ergebende Wirkung besteht in der Verzögerung der Entwick-

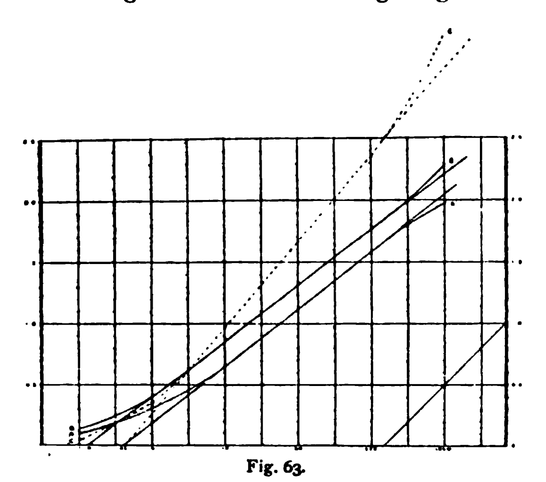


Fig. 63.

lung; wenn jedoch ausreichend Zeit bis zur Erzielung des Entwicklungsfactors (Diagramm Fig. 63, Curve *A* und *B*) gewährt wird, so erhält die Platte ersichtlich eine gesteigerte Empfindlichkeit, und statt eines Nachlassens der Dichtigkeit der stärksten Expositionen tritt eine entschiedene Zunahme ein. Wird eine noch längere Zeit gewährt, so zeigt sich diese letztere Eigenthümlichkeit in verstärktem Grade (Curve *C*), während gleichzeitig die schwächeren Töne erblassen und in der Empfindlichkeit der Platte ein Rückgang eintritt.

Die Wirkung des Broms ist so unter verschiedenen Bedingungen eine gerade entgegengesetzte (Diagramm Fig. 63; Tabelle VII).

Tabelle VII.

Exposition	A Gewöhnliche Entwicklung	B Brom, 2 Min. vor dem Entwickeln	C Brom, 8 Min. vor dem Entwickeln
1	0,10	0,14	0,05
4	0,32	0,40	0,33
16	0,66	0,87	0,97
64	1,13	1,32	1,66
256	1,57	1,77	2,36
1024	1,97	2,28	3,36

Aus diesen Resultaten geht deutlich hervor, dass, wenn die Anwendungszeit des Broms halbwegs zwischen A und B gewählt wird, eine bedeutende Verlängerung der correcten Periode der Platte eintreten muss. (Tabelle VIII, Diagramm Fig. 64 liefern dafür den Beweis.)

Tabelle VIII.

Exposition	A Vorderseite der Platte	B Rückseite der Platte	C Vorderseite der Platte. Brom vor dem Entwickeln	D Rückseite der Platte. Brom vor dem Entwickeln
1	1,46	1,05	0,44	0,42
8	1,96	1,74	0,92	0,88
64	2,41	2,44	1,50	1,41
512	2,46	2,77	1,87	1,78
4096	2,04	2,50	2,29	2,26

Die Curven *A* und *B* entsprechen gleichen Expositionen und gleicher Entwicklung; der einzige Unterschied besteht darin, dass *A* auf der Vorderseite, *B* auf der Rückseite der Platte ausgeführt wurde. Die Curve *A* gibt an, dass die Platte für die correcte Periode schneller arbeitet und deshalb für gewöhnliche Arbeiten eine kürzere Exposition erfordert, dagegen ist die erreichte Dichtigkeit eine geringere als bei *B*, auch tritt die Umkehrung früher und rascher ein.

Andere Theile derselben Platte (*C* und *D*) wurden während derselben Zeit von hinten und von vorn belichtet, und dann in einer, 1 Procent einer gesättigten Bromlösung enthaltenden Flüssigkeit acht Minuten gelassen, darauf gewaschen. Die Entwicklung wird dadurch stark verzögert, aber die Expositionen sind nun praktisch identisch für die Vorder- wie die

Rückseite der Platte, und die correcte Periode hat eine grosse Erweiterung erfahren, indem sie meist eine genaue Wiedergabe der Lichtintensitäten von 1 bis 4000 ermöglicht.

In einer früheren Abhandlung wurde nachgewiesen, dass die Unterschiede, denen man begegnet, wenn man einerseits mit Expositionen für kurze Zeit bei starkem Licht, und anderseits mit Expositionen für längere Zeit bei schwachem Lichte arbeitet, nicht auf Unterschiede im Lichte selbst zurückzuführen sind, indem nämlich, wenn die Expositionsdauer in beiden Fällen dieselbe war und die Lichtquellen

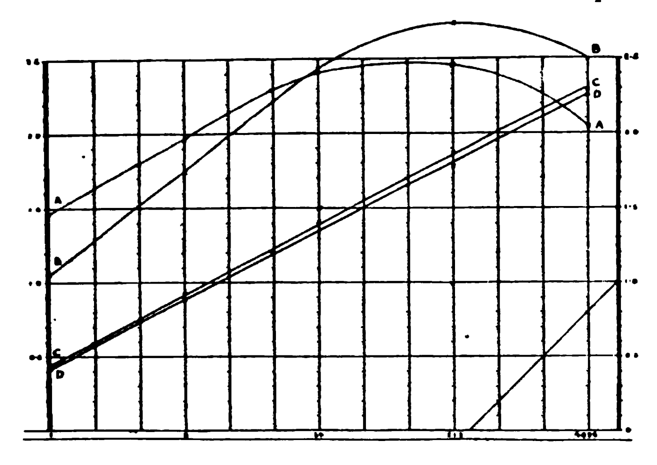


Fig. 64.

in proportionale Entfernungen gebracht wurden, identische Resultate erzielt wurden. Dass diese Erscheinung auf der Wirkung des Broms beruht, wird weiter noch durch das letzte Experiment bewiesen, bei dem das Brom eine doppelte Rolle spielt, indem es einmal die Oberfläche davor schützt, entwickelt zu werden, weil ein Bromüberzug die ganze Platte vor dem Fixiren bedeckt, so dass für die Entwicklung der schwächeren Töne auf der Platte die nöthige Zeit gegeben ist, und anderseits die umgekehrten Theile wieder in den entwicklungsfähigen Zustand versetzt. Das Ganze ist natürlich ein künstliches Arrangement, jedoch fusst es sozusagen auf der Umkehrung der gewöhnlichen Verhältnisse der Wirkung innerhalb der Schicht.

Es ist schon lange bekannt, dass Brom absorbirende Substanzen die Umkehrung hinausschieben, jedoch scheint man bisher niemals auf die Vermuthung gekommen zu sein, dass diese Wirkung darauf beruht, dass sie Brom von sich geben.

Die Wirkung der angefeuchteten Platte scheint auf ihrer grossen Kraft, zeitweise das Brom festzuhalten, zu beruhen, denn es wurde festgestellt, dass die sichtbare Reduction viel stärker ist, als bei der trockenen Platte, und daher auch viel mehr Brom abgegeben werden muss.

Fassen wir kurz noch einmal die gewonnenen Resultate zusammen, so scheint Folgendes festzustehen:

1. Das organische Bild kann durch dreierlei Ursachen erzeugt werden: A. durch eine organische Silberverbindung (Hardwich); B. durch Auflösung von Silberhaloïd in der Gelatine oder Verbindung dieser beiden Substanzen; C. durch Verstärkung des durch das Licht allein reducirten Silbers (Dr. Liesegang).

2. Der Zustand vollständiger Entwicklungsfähigkeit des anorganischen Bildes ist wahrscheinlich nur eine moleculare Umsetzung.

3. Bei Verwendung verschiedener Platten sowie verschiedener Expositionsverhältnisse werden mehr oder weniger Molecule des Silberhaloïds zerlegt, so dass das Halogen frei wird, das eine Reduction in der Entwicklung herbeiführt.

4. Die Umkehrung ist hauptsächlich auf zwei Ursachen zurückzuführen, nämlich einmal direct auf Halogenverlust, und ferner indirect auf den die Entwicklung des verbleibenden Haloïdsalzes beeinträchtigenden Einfluss des Halogens.

5. Wenn die Umstände es ermöglichen, dass ein Theil des Halogens wieder direct oder aus der Gelatine zurückkommt, so ist die Entwicklung eine stärkere, und die Neigung zur Umkehrung wird hinausgeschoben.

Die Bildung von Salzen mit Entwicklerfähigkeit aus Aminen und Phenolen.

Von A. und L. Lumière und A. Seyewetz in Lyon.

Die mit Entwicklereigenschaften ausgestatteten Substanzen, welche ein oder zwei amidogene Gruppen enthalten und nur einmal die Entwicklerfunction enthalten, z. B. das Paraphenylendiamin und das Paramidophenol, sind bekanntlich, so lange sie sich im Salzzustande befinden, nicht im Stande, das Bild

zu entwickeln. Die Fähigkeit, zu entwickeln, tritt erst dann nämlich bei diesen Substanzen auf, wenn sie im Zustand der Basis sich befinden. Allerdings jedoch kann man dann und wann gewisse Salze dieser Art, z. B. das Chlorhydrat des Paramidophenols, in der Praxis als Entwickler ausnutzen, aber nachweislich macht erst der Alkalizusatz die Basis frei, und in Wirklichkeit bildet also nicht das Salz, sondern die in dem überschüssigen Alkali frei gewordene Basis den Entwickler[1].

Wenn die reducirende Verbindung mit basischen Eigenschaften die Entwicklerfunction zweimal enthält, wie das Ortho- und Paradiamidophenol, entwickelt sie scheinbar im Salzzustande das latente Bild, denn das Chlorhydrat wirkt ohne Alkalizusatz, in Wirklichkeit aber greift die Entwicklung nur dann Platz, wenn man der wässerigen Lösung des Salzes eine Substanz mit schwacher, alkalischer Wirkung, wie z. B. das Natriumsulfit, zusetzt. Diese Verbindung wirkt wie ein richtiges Alkali, indem es das der im Entwickler enthaltenen Säure entsprechende Natriumsalz liefert, während gleichzeitig die frei werdende schweflige Säure durch das überschüssige Natriumsulfit absorbirt wird und Natriumbisulfit liefert.

Dagegen sind die Entwicklersubstanzen, welche nur Phenolgruppen enthalten, in rein wässeriger Lösung nicht im Stande, das latente Bild zu entwickeln, wie diese Fähigkeit bei solchen mit basischen Eigenschaften auftritt. Ihre Wirkung macht sich nur in Gegenwart eines Alkalis oder eines Körpers mit alkalischer Reaction geltend, welcher fähig ist, die Oxhydrilgruppen in Salze überzuführen.

Es können also diese Substanzen nur im Zustande von Phenolsalzen das latente Bild entwickeln. Nachdem wir eine Reihe neuer Verbindungen dadurch erzielt hatten, dass wir Phenole und Amine auf einander einwirken liessen, kamen wir auf den Gedanken, einmal zu erforschen, welche Modificationen wohl an den Entwicklereigenschaften der Entwickler mit Phenol- oder Aminfunction eintreten könnten, wenn man die Ueberführung der Oxhydrile oder Amidogene nicht mittels Alkalien oder Säuren, sondern mittels Aminen oder Phenolen vornimmt.

Wir haben uns bei diesen Untersuchungen darauf beschränkt, Versuche mit gut definirten Verbindungen mit festem Siedepunkt anzustellen, welche dementsprechend keinerlei

1) Die Basen aller dieser Verbindungen sind in der That im Stande, das latente Bild in einfacher wässeriger Lösung zu entwickeln, jedoch geht das Entwickeln sehr langsam vor sich, auch hat es nur in Gegenwart eines Körpers, welcher fähig ist, die Bromwasserstoffsäure, welche bei der Entwicklung entsteht, zu sättigen, praktischen Werth.

Ueberschuss an der einen oder der anderen Reagenzsubstanz enthalten, welcher die Resultate falsch gestalten könnte. Eine Ausnahme haben wir jedoch hinsichtlich der Amine der Fettsäurereihe gemacht, da diese keine Verbindungen liefern, welche sich in reinem Zustande isoliren lassen. Diese Substanzen wurden einfach statt des Alkali dem Entwickler zugesetzt.

1. Amine der Fettsäurereihe und Phenolentwickler.

Die bemerkenswerthen Resultate, welche man bei der Entwicklung des latenten Bildes erzielt, indem man die Säurefunctionen der Phenolentwickler durch Amine der Fettsäurereihe in Salze überführt, haben wir in einer besonderen Abhandlung beschrieben [1]). Wir werden nur erinnerungsweise darauf zurückkommen, um die Kenntniss wachzuhalten, dass diese Verbindungen sich gegenüber den Phenolentwicklern wie wirkliche Aetzalkalien verhalten, und dass die Resultate, welche sie liefern, in den meisten Fällen sich sehr von denjenigen unterscheiden, welche man bei Anwendung von Ammonium erzielt, obgleich die Eigenschaften dieser Basis bisher als denen der Amine der Fettsäure sehr nahekommend betrachtet wurden.

2. Aromatische Mono-Amine und Phenolentwickler.

Wir haben in reinem Zustande eine gewisse Zahl von Verbindungen zwischen Phenolentwicklern und aromatischen Aminen hergestellt, z. B. Hydrochinonverbindungen mit Anilin, Paratoluidin u. s. w. folgender Zusammensetzung:

$$\underbrace{C^6H^4 \left< \begin{matrix} \overset{(1)}{O}H(C^6H^5-NH^2) \\ \underset{(4)}{O}H(C^6H^5-NH^2) \end{matrix} \right.}_{\text{Verbindung von Hydrochinon und Anilin.}} \qquad \underbrace{C^6H^4 \left< \begin{matrix} \overset{(1)}{O}H\left(C^6H^4 \left< \begin{matrix} CH^3(1) \\ NH^2(4) \end{matrix} \right. \right) \\ \underset{(4)}{O}H\left(C^6H^4 \left< \begin{matrix} CH^3(1) \\ NH^2(4) \end{matrix} \right. \right) \end{matrix} \right.}_{\text{Verbindung von Hydrochinon und Paratoluidin.}}$$

Diese Substanzen sind gut krystallisirt und in reinem Wasser kaum irgendwie löslich, dagegen lösen sie sich in alkoholhaltigem Wasser. Sie entwickeln in hydroalkoholischer Lösung das latente Bild nicht, mag man ihr nun Natriumsulfit zusetzen oder nicht. In Gegenwart eines Aetzalkalis oder eines Alkalicarbonats geht

---

1) „Bulletin de la Société française de Photographie", November 1898. Vergl. dieses „Jahrbuch" S. 188.

die Entwicklung gut vor sich, aber in diesem Falle wird die Verbindung zum Theil in ihre Bestandtheile zersetzt, und die erhaltenen Resultate weichen nicht wesentlich von den mit Hydrochinon erzielten ab.

3. Pyridinbasen und Phenolentwickler.

Wir haben mit einer Verbindung von Hydrochinon und Chinoleïn von der Formel

$$C^6H^4 \begin{cases} \overset{(1)}{O}H(C^9H^7N) \\ \underset{(4)}{O}H(C^9H^7N) \end{cases}$$

Versuche angestellt. Die Resultate waren dieselben, wie wir sie mit aromatischen Mono-Aminen erzielt hatten.

4. Aromatische Diamine und Phenole.

Als Resultat unserer Untersuchungen ergab sich, dass die aromatischen Diamine gleiche Fähigkeit besitzen, mit den Entwicklern mit der Phenolfunction wie mit den nicht entwickelnden Phenolen Verbindungen einzugehen.

In der That war es uns möglich, eine ganze Reihe von neuen Verbindungen herzustellen, deren verschiedene chemische Eigenschaften zu studiren wir gegenwärtig beschäftigt sind. Diese Verbindungen sind ebenso wie die Mono-Amine einfache Additionsproducte.

a) Aromatische Diamine und einatomige Phenole.

Die einfachsten, mit Entwicklereigenschaften ausgestatteten aromatischen Diamine, das Para- und das Orthophenylendiamin

$$C^6H^4 \begin{cases} N^2H(1) \\ N^2H(4) \end{cases} \text{und} \begin{matrix} (1) \\ (2) \end{matrix}$$

liefern mit dem gewöhnlichen Phenol, den Cresolen u. s. w., gut krystallisirte Verbindungen, welche folgenden Formeln entsprechen

$$\underbrace{C^6H^4 \begin{cases} NH^2(C^6H^5-OH) \\ NH^2(C^6H^5-OH) \end{cases}}_{\text{Verbindung von Paraphenylendiamin und Phenol.}} \qquad \underbrace{C^6H^4 \begin{cases} NH^2\left(C^6H^4 \begin{cases} CH^3 \\ OH \end{cases}\right) \\ NH^2\left(C^6H^4 \begin{cases} CH^3 \\ OH \end{cases}\right) \end{cases}}_{\text{Verbindung von Paraphenylendiamin und Cresol.}}$$

Diese in Wasser wenig löslichen Verbindungen lösten sich leicht in alkoholhaltigem Wasser auf. Diese Lösungen entwickeln das latente Bild langsam ohne Zusatz von Alkalien oder Natriumsulfit. In Gegenwart von Aetzalkalien oder Alkalicarbonaten liefern diese Verbindungen, welche sich dann leicht in Wasser lösen, indem sie eine partielle Trennung ihrer Elemente erleiden, bei der Entwicklung Resultate, die denjenigen sehr nahe kommen, welche man mittels des Paraphenylendiamins erzielt.

b) Aromatische Diamine und zweiatomige Phenole.

In diesem Falle waren drei Arten von Verbindungen zu untersuchen:

1. Die Verbindungen eines entwickelnden Diamins mit einem entwickelnden Diphenol;

2. die Verbindungen eines entwickelnden Diamins mit einem Diphenol ohne Entwicklerfähigkeit;

3. die Verbindungen eines nicht entwickelnden Diamins mit einem entwickelnden Diphenol.

Um die Eigenschaften der ersten Art dieser Verbindungen zu erforschen, haben wir Versuche mit den Verbindungen angestellt, welche wir mittels des Para- und Orthophenylendiamins und des Hydrochinons sowie des Pyrocatechins erhalten haben. Die von uns hergestellten Substanzen entsprachen den Formeln

$$\underbrace{C^6H^4\left\langle\begin{matrix} OH(1) \\ OH(4) \end{matrix}\right. \text{ oder } \begin{matrix}(1)\\(2)\end{matrix}}_{\text{Hydrochinon und Pyrocatechin.}} + \underbrace{C^6H^4\left\langle\begin{matrix} NH^2(1) \\ NH^2(4) \end{matrix}\right. \text{ oder } \begin{matrix}(1)\\(2)\end{matrix}}_{\text{Paraphenylendiamin und Orthophenylendiamin.}} .$$

Diese Verbindungen sind sämmtlich in Wasser wenig löslich, besser lösen sie sich in alkoholhaltigem Wasser.

Diese Lösungen entwickeln das latente Bild langsam ohne Zusatz von Alkalien, Alkalicarbonaten oder Sulfiten. Die letzteren beschleunigen übrigens die Entwicklung nicht merklich. Bei Zusatz von Alkalien oder Alkalicarbonaten liefern diese Substanzen Resultate, welche in der Mitte zwischen den mittels der beiden Entwickler, die in die Verbindung eintreten, erzielten Resultaten stehen, denn diese unterliegen einer theilweisen Zersetzung. Die interessanteste dieser Verbindungen ist diejenige, welche man aus Hydrochinon und Paraphenylendiamin erhält, und die als eine polymere Verbindung des Paramidophenols betrachtet werden kann.

$$C^6H^4\left\langle\begin{matrix} OH\ (1) \\ NH^2(4) \end{matrix}\right. + C^6H^4\left\langle\begin{matrix} OH\ (1) \\ NH^2(4) \end{matrix}\right.,\qquad C^6H^4\left\langle\begin{matrix} OH\ (1) \\ OH\ (4) \end{matrix}\right. + C^6H^4\left\langle\begin{matrix} NH^2(1) \\ NH^2(4) \end{matrix}\right..$$

Zwei Molecule Paramidophenol. — Verbindung von Paramidophenylendiamin und Hydrochinon.

Wir gedenken, diese Verbindung eingehend zu studiren.

Die zweite Art der Verbindungen der Diamine und Phenole haben wir dadurch erhalten, dass wir das Para- oder das Orthophenylendiamin auf das Resorcin einwirken liessen. Die Formel der erhaltenen Verbindungen lautet folgendermassen:

$$C^6H^4\left\langle\begin{matrix} OH(1) \\ OH(3) \end{matrix}\right. + C^6H^4\left\langle\begin{matrix} NH^2(1) \\ NH^2(4) \end{matrix}\right. \text{ oder } \begin{matrix} (1) \\ (2) \end{matrix}.$$

Resorcin. — Paraphenylendiamin oder Orthophenylendiamin.

Dieselben zeigen Eigenschaften, welche denjenigen der Substanzen analog sind, welche aus einem Diamin mit Entwicklerfähigkeit und einem Phenolentwickler gebildet werden, jedoch ist ihre Reductionskraft in allen Fällen erheblich schwächer.

Endlich haben wir noch Verbindungen der dritten Art hergestellt, so z. B. solche aus Hydrochinon oder Pyrocatechin mit Metaphenylendiamin. Diese Verbindungen lösen sich ziemlich leicht in Wasser, noch leichter in alkoholhaltigem Wasser. Mag man Sulfit zusetzen oder nicht, stets verhalten sie sich anders wie die beiden ersten Arten der fraglichen Verbindungen: sie entwickeln nämlich das latente Bild nicht. Bei Zusatz von Alkalicarbonaten zeigt sich zwar die Entwicklerfähigkeit, aber sie ist deutlich schwächer als diejenige des Hydrochinons oder des Pyrocatechins allein.

Phenylhydrazin.

Das Phenylhydrazin liefert gleichfalls mit zweiatomigen Phenolen Additionsproducte nach der Formel

$$C^6H^4\left\langle\begin{matrix} \overset{(1)}{OH} + C^6H^5-NH-NH^2 \\ \underset{(4)}{OH} + C^6H^5-NH-NH^2 \end{matrix}\right.$$

Da das Phenylhydrazin die Fähigkeit besitzt, in hydroalkoholischer Lösung ohne Alkalizusatz zu entwickeln[1]), so könnte es scheinen, als ob die Verbindung dieser Substanz mit einem die Entwicklerfunction enthaltenden Körper einen Stoff liefern müsste, der im Stande wäre, ohne Alkali zu entwickeln. Das ist nun aber nicht der Fall, denn die entstehende Substanz entwickelt nur bei Zusatz eines Alkalicarbonats und auch dann nur sehr wenig energisch, wobei ausserdem nur merklich verschleierte Bilder erzielt werden.

c) Aromatische Diamine und dreiatomige Phenole.

Als Typus dieser Verbindungen haben wir eine aus Paraphenylendiamin und Pyrogallussäure hergestellte Substanz

$$\underbrace{C^6H^3\begin{cases}OH(1)\\OH(2)\\OH(3)\end{cases}}_{\text{Pyrogallussäure.}} + \underbrace{C^6H^4\begin{cases}NH^2(1)\\ \qquad\qquad (?)\\NH^2(4)\end{cases}}_{\text{Paraphenylendiamin.}}$$

Versuchen unterzogen.

Dieser Körper löst sich leicht in Wasser. Die wässerige Lösung entwickelt das latente Bild nur langsam und ist praktisch nicht besser verwendbar als die beschriebenen Verbindungen. In Gegenwart von Alkalicarbonaten verhält sich diese Substanz wie ein Gemisch von Pyrogallussäure und Paraphenylendiamin: nach ihren Eigenschaften steht sie zwischen diesen beiden Körpern.

Schlussfolgerungen. Es ergibt sich aus dem Vorstehenden, dass nur die Verbindung zwischen den Aminen der Fettsäure und den Entwicklern mit der Phenylfunction Substanzen liefern kann, welche in der Praxis ohne Zusatz von Alkali zur Entwicklung des latenten Bildes benutzt werden können.

Die aromatischen Mono-Amine wie auch die Pyridinbasen bilden mit den Phenolentwicklern Substanzen, deren wässerige oder hydroalkoholische Lösung das latente Bild nicht entwickelt. Dasselbe gilt hinsichtlich der Verbindungen dieser Phenolentwickler mit den Diaminen, welche die Entwicklerfunction nicht enthalten. Im Gegensatz dazu entwickeln die Verbindungen der entwickelnden Diamine mit den ein- und mehratomigen Phenolen, mögen sie die Entwicklerfunction enthalten oder nicht, das latente Bild ohne Zusatz von Alkalicarbonat oder Alkalisulfit; jedoch ist in diesem Falle ihre Entwicklerfähigkeit zu schwach, um praktisch verwendet zu werden.

---

1) A. Seyewetz, „Compt. rend.“

Das Phenylhydrazin verbunden mit Phenolen verhält sich wie ein die Entwicklerfunction nicht besitzendes Diamin.

Diese Verschiedenheit unter den Verbindungen der entwickelnden Amine mit den Phenolen und denjenigen der nicht entwickelnden Amine mit denselben Phenolen lässt sich durch die Annahme erklären, dass in allen diesen Verbindungen stets durch die Phenolgruppen die Bindung herbeigeführt wird, so dass, wenn die beiden Amine in Ortho- oder Parastellung, welche die Entwicklerfunction darstellen, nicht in der neuen Verbindung vorkommen, diese nicht die Fähigkeit besitzt, das latente Bild ohne Alkalizusatz zu entwickeln.

Ein rauchschwaches Magnesiumblitzpulver.

Von Alex. Lainer,
Professor an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Es ist bekannt, dass Magnesium, im Sauerstoffstrome verbrannt, ein höchst intensives Licht gibt, welches ausserordentlich reich an chemisch wirksamen Strahlen ist. Während die Sonne eine 524 mal grössere Leuchtkraft als brennendes Magnesium hat, übertrifft sie letzteres bezüglich der chemisch wirksamen Strahlen nur um das Fünffache.

Um die aussergewöhnliche Leuchtkraft des brennenden Magnesiums bei Gegenwart von überschüssigem Sauerstoff praktisch in der Photographie verwerthen zu können, wurden Gemische von Magnesium mit Kaliumchlorat, Kaliumhyperchlorat, Kaliumnitrat und Kaliumpermanganat hergestellt, welche die Eigenschaft haben, in Berührung mit einer Flamme sich momentan zu entzünden, so dass die Verwendung der sogen. Pustlampen entbehrlich erscheint, während sie für reines Magnesiumpulver nothwendig sind. Letzteres auf Pyroxylin gestreut, brennt beim Entzünden desselben nicht momentan ab, sondern verglimmt allmählich, ohne einen Leuchteffect zu geben.

Diese Gemische von Magnesium mit sauerstoffhaltigen Stoffen werden als „Blitzpulver“ bezeichnet. Sie entsprechen in Bezug auf Schnelligkeit des Abbrennens und der Leuchtkraft den photographischen Anforderungen vollständig, nur ist als Uebelstand die reichliche Rauchentwicklung, die in manchen Fällen sehr störend ist, zu verzeichnen.

Die geringste Rauchentwicklung eines Blitzpulvers ist dann vorhanden, wenn ausser Magnesiumoxyd keine Asche

gebildet wird. Dies ist nun bei den oben genannten Zusätzen nicht der Fall, sie vermehren die Rauchbildung um das Zwei- bis Dreifache. — Theoretisch erscheint nun die Verwendung des Ammoniumnitrates als Zusatz zu Magnesium diesbezüglich empfehlenswerth, da dieses Salz bei seiner Zersetzung nur gasförmige Producte bildet, wie aus folgenden chemischen Gleichungen hervorgeht:

$$NH_4NO_3 = N_2O + 2H_2O,$$
$$NH_4NO_3 = N_2 + O + 2H_2O.$$

Die praktischen Versuche ergaben thatsächlich eine auffallend geringere Rauchentwicklung des Gemisches von Magnesium mit Ammoniumnitrat als mit jedem anderen der Eingangs erwähnten Zusätze.

Das Ammoniumnitrat NH_4NO_3 krystallisirt wasserfrei, ist jedoch etwas hygroskopisch. Es ist daher nothwendig, das Salz vor dessen Verwendung zu schmelzen, dann in pulverisirtem Zustande luftdicht aufzubewahren. Nicht vollständig trockenes Ammoniumnitrat brennt nicht genügend rasch ab.

Bei meinen Experimenten bewährten sich Gemische von:

a) 1 Theil Magnesium und 1 Theil Ammoniumnitrat,
b) 1 „ „ „ $^1/_2$ „ „
c) 1 „ „ „ $^1/_8$ „ „

Bei grösseren Quantitäten Ammoniumnitrat, als dem Verhältnisse 1:1 entspricht, geht das Abbrennen der Mischung sehr langsam vor sich, ohne dass hohe Leuchtkraft entwickelt würde, es bleibt eine Schlacke zurück [1]).

Die Bestimmung der chemischen Leuchtkraft dieser Mischungen wurde sensitometrisch festgestellt, wobei sich ergab, dass Mischung b, verglichen mit den Mischungen von 1 Theil Magnesium und $^3/_4$ Theilen Kaliumpermanganat, gleiche Wirkungen hervorbringt. Die Mischung a zeigte eine 2,4 mal höhere chemische Lichtintensität als Mischung c, welch letztere auch weniger rasch abbrennt. Die Raschheit des Abbrennens war im Allgemeinen bei diesen rauchschwachen Gemischen eine geringere gegenüber den obigen Gemischen mit Chloraten etc.; immerhin aber erreichte ich vollkommen scharfe Negative bei Portraitaufnahmen in Visitformat, wobei geringe Pulverquantitäten ausreichen.

---

1) Mischungen von Ammoniumnitrat und Aluminium bewährten sich bei meinen Versuchen nicht.

Die Lichtstärke des hierbei verwendeten Objectivs betrug *f*/7, Objectdistanz 2 m. Das Blitzpulver wurde in einer Entfernung von $1^3/_4$ m vor einem Spiegel abgebrannt[1]).

Die Schattenseite der Person wurde mittels Papierreflectoren aufgehellt. Entzündet man das freie Ende des Zünders, so erfolgt die Entzündung des Blitzpulvers nach wenigen Augenblicken. Herrscht im Raume genügend allgemeine Helligkeit, so wird das Auge der zu photographirenden Person vollkommen scharf erscheinen. Das Einstellen wurde mit Hilfe eines in Augenhöhe der Person gehaltenen Kerzchens durchgeführt.

Bezüglich der Quantität des nöthigen Blitzpulvers kann ich erwähnen, dass 0,3 g Magnesium, nach a, b mit Ammoniumnitrat gemischt, vollkommen ausexponirte Negative in Visitformat ergaben.

Die Rauchentwicklung war eine so minimale, dass in dem Zimmer ohne merkliche Belästigung durch den Rauch fünf Aufnahmen nach einander gemacht werden konnten; Rauchwolken waren auch dann noch nicht bemerkbar.

Streut man das Magnesiumblitzpulver auf etwas photographisches Pyroxylin oder Pyroxylinpapier, so kann man mittels eines an einem Stocke befestigten Wachskerzchens oder einer Lunte das Pulver sehr gut zum Abbrennen bringen.

Eine noch allgemeinere Verwendung dürfte dieses rauchschwache Blitzpulver bei Interieuraufnahmen oder bei gewöhnlichen Reproductionen finden. Für orthochromatische Aufnahmen werden bekanntlich eigene Blitzpulversätze (z. B. Magnesium mit Baryumsuperoxyd) vorgeschrieben.

Bei einem praktischen Versuche erhielt ich mit 1 g Magnesium und 0,8 g Ammoniumnitrat ein genügend ausexponirtes Negativ bei der Aufnahme eines zweifensterigen Zimmers mit 5 m Bodenfläche; auch die im Raume befindliche Person erschien im Bilde vollkommen scharf.

Entwickelt wurde in allen Fällen mit dem Metolentwickler.

Die grössten Quantitäten Blitzpulver, welche ich bei der Aufnahme von grossen Räumlichkeiten in Verwendung brachte, betrugen 40 g des Gesammtgemisches, welche auf dünnen Pyroxylinschichten ausgebreitet und mittels eines an einer langen Stange befestigten Zünders entzündet wurden; natürlich wird bei solchen Quantitäten das rauchschwache Blitzpulver ebenfalls nicht unbedeutende Rauchwolken ergeben,

1) Auf eine Blechplatte wurde ein 5 cm langer und 1 cm breiter Streifen von Kalisalpeterpapier gelegt und über das eine Ende das Blitzpulver aufgestreut.

welche infolge der Magnesiumasche entstehen müssen; aber sie werden mindestens um die Hälfte bis um das Dreifache schwächer sein als mit den Eingangs erwähnten Gemischen mit Salpeter oder Kaliumpermanganat[1]).

Grundbedingungen für ein gutes Functioniren des rauchschwachen Gemisches beim Abbrennen sind:

1. Vollkommene Trockenheit der Bestandtheile;
2. feinstes Pulverisiren der Bestandtheile;
3. sorgfältiges Vermischen derselben mit der Federfahne auf Papier;
4. Anwendung von Salpeterpapier oder Pyroxylin als Unterlage, um die Entzündung zu vermitteln.

Ueber die Verwendbarkeit der Farblacke aus Theerfarbstoffen für Zwecke der graphischen Druckverfahren.

Von K. Hazura in Wien.

Bis nun dominiren noch immer die althergebrachten Farben: Miloriblau, die verschiedenen Ocker- und Erdarten und die aus den Salzen des Quecksilbers, des Bleies und Cadmiums hergestellten Farben in den verschiedenen graphischen Druckverfahren. Nur bezüglich der rothen Farben hat man schon seit Langem sich genöthigt gesehen, zu Lackfarben zu greifen, da man über keine anderen echten Farben verfügte, und so haben sich der Krapp- und Cochenillelack schon seit Langem eingebürgert.

In neuerer Zeit erobern aber auch die aus Theerfarbstoffen dargestellten Farblacke die ihnen gebührende Stellung. Der Name „chemische Farben oder Anilinfarben", den sie zumeist führten, und der in den Druckerei-Officinen keinen besonders guten Klang hatte, wird nicht mehr mit solchem Misstrauen ausgesprochen, wie früher.

Thatsächlich finden sich unter ihnen solche, welche in Lichtechtheit dem Miloriblau nichts nachgeben und vom drucktechnischen Standpunkt aus auch zu den guten Druckfarben gehören.

Sind auch die meisten Theerfarbstoffe lichtunecht, so will das gar nichts besagen gegenüber der Thatsache, dass sich viele Hunderte von Theerfarbstoffen im Handel befinden,

1) Grosse Mengen des Gemisches soll man nicht in einem Haufen abbrennen, sondern dasselbe der Länge nach auf einer Blechplatte ausbreiten.

und dass es vollkommen genügt, wenn etwa 10 Procent davon lichtechte Druckfarben geben.

Von diesen lichtechten Farbstoffen kann man zur Farbenfabrikation aber nicht alle verwenden; es sind nur jene brauchbar, welche mit Metalloxyden, wie z. B. Thonerde, Chromoxyd, Zinnoxyd oder mit Tannin oder Tannin-Brechweinstein in Wasser unlösliche Verbindungen geben. Da man bei der Darstellung der Farben überdies mit wässerigen Lösungen arbeiten muss, so sind auch die in Wasser unlöslichen oder schwer löslichen Farbstoffe ausgeschlossen, wenn sie nicht etwa durch Alkalien in Lösung gebracht werden können.

Da überdies die meisten Theerfarbstoffe so ausgibig sind, dass sie mit dem Fixirmittel allein zu dunkle Farben geben würden, so erweist es sich als nothwendig, bei der Darstellung dem Farblack einen weissen Körper (Füllungsmittel) beizumengen.

Die Menge des Füllungsmittels macht bei manchen Farben oft bis zu 80 Procent aus. Es ist daher wichtig, anzugeben, welchen Anforderungen dasselbe entsprechen muss, da ja durch seine Eigenschaften die Beschaffenheit der dargestellten Farbe bedingt ist.

Das Füllungsmittel soll in Wasser unlöslich sein; es soll specifisch leicht sein und soll sich mit Wasser gut aufschlämmen lassen; es darf die Farben, welchen es beigemengt ist, nicht chemisch verändern; es darf auch nicht zu theuer sein, um den Preis der Farben nicht unnöthig zu erhöhen.

Von den in Betracht kommenden Körpern entspricht am besten Kaolin, minder gut Gyps, Zinkweiss und Bleiweiss.

Farblacke, die auf Kaolin und Gyps gefällt sind, wirken als Lasurfarben, sie sind durchscheinend; die auf Zinkweiss und Bleiweiss gefällten Farblacke sind Deckfarben.

Was nun die Methode betrifft, nach welcher die Farblacke hergestellt werden, so ist diese im Allgemeinen beschrieben, die folgende:

Das Füllungsmittel (Kaolin, Zinkweiss u. s. w.) wird mit möglichst eisen- und kalkfreiem Wasser gut aufgeschlämmt und die entsprechende Menge der Farbstofflösung zufliessen gelassen; die Mischung wird nun, sei es mit directem Feuer oder mit gespanntem Wasserdampf, auf etwa 80 Grad C. erhitzt und je nach der chemischen Natur des Farbstoffes mit kohlensaurem Natron oder mit Brechweinsteinlösung versetzt. Dann wird zu dieser Mischung entweder Alaunlösung, Chromalaunlösung, Zinnsalzlösung oder eine Tanninlösung zufliessen gelassen, das Gemenge gut durchgerührt, und der gebildete Niederschlag absitzen gelassen.

Hat man sich nach einiger Zeit überzeugt, dass die Fällung vollständig und die Flüssigkeit über dem Niederschlag farblos ist, so wird die Farbe auf Filtrirbeutel gebracht, mit heissem Wasser gut gewaschen, abgepresst und bei einer, 40 Grad C. nicht übersteigenden Temperatur getrocknet, dann gestossen und gesiebt.

Bei der Herstellung der Farblacke darf mit dem Fixirmittel nicht gespart werden, dasselbe muss sogar zur Erzielung lichtechter Farben in bedeutendem Ueberschusse vorhanden sein.

In dieser Beziehung wurde und wird noch oft gesündigt. Die übel angebrachte Sparsamkeit der Fabrikanten war es zumeist, welche die sogen. chemischen Farben so in Verruf brachte. Manche gingen sogar so weit, dass sie die Farbstofflösungen mit aufgeschlämmtem Kaolin mischten, ohne irgend ein Fixirmittel anzuwenden. Da Kaolin die Fähigkeit besitzt, durch Flächenattraction Farbstoffe zu binden, so wurde auf diese Weise wohl eine Farbe erhalten, die oft auch ganz gut druckte, die aber lichtunecht war und ins Wasser ging, d. h. mit einem Ueberschuss von Wasser leicht zersetzt wurde. Selbst sonst sehr echte Farbstoffe, wie z. B. Methylenblau, geben, auf diese Weise behandelt, lichtunechte Farben.

Unter Einhaltung all' dieser allgemeinen Bedingungen und Vorsichtsmaassregeln und unter Berücksichtigung der besonderen Eigenschaften der einzelnen Farbstoffe habe ich nun die in der tabellarischen Uebersicht von Schultz & Julius (Verlag von J. Springer) angeführten Theerfarbstoffe auf ihre Fähigkeit untersucht, Farblacke zu bilden, und habe auf diese Weise eine ziemlich grosse Anzahl brauchbarer Druckfarben erhalten.

Echte Farben erhielt ich aus: Alizarinblau S (mattes Blau), Alizaringrün S (blaugrün), Anthracenblau (mattes Violett), Alizarinorange (ohne Füllmittel ein feuriges Orange), Alizarin (gelbroth), Alizarinindigblau (Indigoton), Alizaringelb (mattes Gelb), Cöruleïn (olivgrün), Capriblau (feuriges Blaugrün), Caprigrün (feuriges Grün), Brillantmetaminblau, Cresylblau, Neumethylenblau (alle drei geben ein schönes Blau), Methylenblau (grünstichiges Blau), Purpurin (blaustichiges Roth), Toluidinblau (schönes Blau), Galloflavin (mattes Gelb), Cresylviolett (feuriges Violett).

Nahezu echte Farben erhielt ich aus: Alizarinmarron (rothviolett), Alizarincyanin (violett), Alizarinbordeaux (rothviolett), Alizarinschwarz (blauschwarz), Anthracenbraun (braun); Metaminblau und Metaphenylen-

blau (mattes Blau), Baslerblau und Muscarine (blauviolett), Chrysophenin (feuriges Gelb), Hessischbraun (braun).

Mittelechte Farblacke geben: Acridingelb (feuriges reines Gelb), Auramine (feuriges rothstichiges Gelb), Alizarinroth S (ziegelroth), Galleïn (feuriges Rothviolett), Neutralviolett (violett), Neutralroth (purpurroth).

Die bei den einzelnen Farbstoffen in der Klammer angegebenen Farbtöne gelten aber nur bei Fixirung mit Thonerde und mit Tannin-Brechweinstein. Verwendet man statt Thonerde zur Fixirung ein anderes Oxyd, z. B. Chromoxyd oder Zinnoxyd, so ist der Farbton des erhaltenen Lackes sofort ein anderer. So giebt z. B. Purpurin mit Thonerde ein blaustichiges Roth, mit Chromoxyd ein Rothbraun, mit Zinnoxyd ein feuriges Orange.

Das Fixirmittel beeinflusst ausserdem auch die Lichtechtheit der gebildeten Farbe. Die echtesten Farblacke sind jene mit Chromoxyd, dann kommen die mit Thonerde; minder echt sind die mit Zinnoxyd erhaltenen.

Wenn man zum Schlusse den derzeitigen Stand der Untersuchung überblickt, so muss man zugeben, dass aus Theerfarbstoffen sich eine recht ansehnliche Anzahl von Farben gewinnen lässt, die für Zwecke der graphischen Druckmethoden brauchbar sind. Einen grossen Vortheil bieten diese Farben überdies dadurch, dass sie mit einander anstandslos gemischt werden können, und dass sie weder die Kupfer- noch Eisen- oder Zinkclichés angreifen.

Man kann auch von Hause aus die Farbstofflösungen mit einander mischen und durch Fällung solcher Gemische viel schöner nuancirte Farben erhalten, als dies durch Mischung der fertigen Farben möglich ist.

Durch Hinzufügung von mehr oder weniger Füllungsmittel hat man es überdies in der Hand, lichtere oder dunklere Farben darzustellen. Die ersteren wird man für Zwecke des Tiefdruckes, die concentrirter gefällten für Zwecke des Hoch- und Flachdruckes verwenden.

Lücken sind freilich noch vorhanden, namentlich was echte gelbe und rothe Farblacke betrifft. Es steht jedoch zu hoffen, dass die rastlos vorwärts schreitende Forschung auf dem Gebiete der Theerfarbstoffe bald das Material schaffen wird, mittels dessen die vorhandenen Lücken ausgefüllt werden.

Verzögernde Wirkung von oxydirtem Diamidophenol bei mit Lösungen dieses Körpers gebadeten Trockenplatten. Verwendung von *m*-Phenylendiamin zu photographischen Zwecken.

Von Professor E. Valenta in Wien.

Mercièr[1]) beschreibt in einer Publication „Verbesserung ungenau exponirter Negative“ eine Anzahl von Verbindungen, mit deren Hilfe es möglich ist, selbst sehr überexponirte „Bromsilbergelatine-Trockenplatten“ zu gutgedeckten brauchbaren Negativen zu entwickeln, wenn man diese Verbindungen in entsprechender Concentration als Bad bei den betreffenden Platten, vor oder nach deren Belichtung, jedoch vor der Entwicklung, zur Anwendung bringt. Er theilt diese Substanzen in mehrere Gruppen ein, je nach der Wirkung, sowie nach der Concentration der Lösung, welche erforderlich ist, diese hervorzubringen, und zwar: A. 1. Die Antimon- und Arsensalze von organischen Säuren; 2. das Morphin und das Codeïn, resp. deren Salze. B. 1. Jene Verbindungen, welche den Hauptbestandtheil organischer alkalischer Entwickler bilden, z. B. Amidol, Metol, Ortol, Hydrochinon, Pyrogallol, Eserin u. A., und 2. die oxydirten Entwicklersubstanzen, insbesondere das Amidol.

Die Verbindungen, welche der Gruppe A angehören, müssen in Mengen von 1 bis 3 g pro 100 ccm Lösung verwendet werden, während jene der Gruppe B in sehr verdünntem Zustande zur Anwendung gelangen.

Von den Substanzen der Gruppe A hätte praktisch wohl nur der Brechweinstein Bedeutung, indem die Verwendung von Arsensalzen wegen deren hoher Giftigkeit, jene von Opiumalkaloïden aus dem genannten Grunde und wegen des hohen Preises der Präparate, nur theoretisches Interesse besitzt.

Ich habe deshalb meine Versuche auf den genannten Körper beschränkt. Derselbe wirkt, wenn die betreffenden Trockenplatten in der zwei- bis dreiprocentigen Lösung zwei Minuten gebadet und dann trocknen gelassen worden, bei Verwendung des von Mercièr benutzten Hydrochinonentwicklers[2]), mit einem Zusatze von 1,5 bis 5 g Bromkalium auf 1000 Theile Entwickler, verzögernd und gestattet, überexponirte Platten zu normalen Negativen zu entwickeln, jedoch gelingt dies nicht, wenn man die präparirten Platten

---

1) „Bull. Soc. franç. Photogr.“ 1898, S. 429 u. 521; „Wiener Phot. Mitth.“; „Wiener Phot. Blätter“ 1898.

2) Hydrochinon 8 Theile, Soda 60 bis 100 Theile, Sulfit (wasserfrei) 50 Theile, Wasser 1000 Theile.

mit dem angegebenen Entwickler ohne Zusatz von Bromkalium entwickelt. Das Antimonsalz scheint also nur die Wirkung des Bromkaliums als Verzögerer zu unterstützen.

Was die zweite Gruppe von derartig wirkenden Substanzen anbelangt, so ist es, nach den Angaben Mercièr's, insbesondere das Diamidophenol (Amidol) in sehr verdünnter Lösung und in durch Stehen an der Luft oxydirtem Zustande, welches ausserordentlich energisch wirkt.

Nach Mercièr's Angaben lassen sich mittels solcher Lösungen Platten präpariren, welche, wenn die Wirkung des oxydirten Amidols durch jene eines Bromkaliumzusatzes zum Hydrochinonentwickler unterstützt wird, eine selbst 1000fache Ueberexposition zu corrigiren gestatten.

Ich stellte Versuche unter Verwendung verschiedener Entwickler ohne Bromkaliumzusatz an und konnte in der That die energische Wirkung des Diamidophenols in der genannten Richtung bei diesen Versuchen constatiren. Zur Durchführung dieses Verfahrens leitet man durch eine 0,02procentige Diamidophenollösung entweder Luft oder lässt selbe längere Zeit (bis zur Violettfärbung) an der Luft stehen und badet dann Gelatinetrockenplatten in dieser Lösung. Man erhält mit den so behandelten und dann getrockneten Platten unter Anwendung von Hydrochinon-Sodaentwickler selbst bei starken Ueberbelichtungen kräftige Negative. Die Empfindlichkeit der Platten wird durch dieses Bad sehr stark gedrückt, und selbst weit verdünntere Lösungen wirken noch kräftig in diesem Sinne.

Im Anschlusse an diese Arbeiten wurden von mir weitere Versuche mit verschiedenen aromatischen Substanzen, welche reducirende Eigenschaften besitzen (ohne Entwicklersubstanzen zu sein) angestellt, wobei ich in dem *m*-Phenylendiamin eine Verbindung fand, welche, wenn photographische Trockenplatten in einer Lösung desselben gebadet wurden, ähnlich wie das oxydirte Diamidophenol zurückhaltend bei der Entwicklung der auf solchen Platten hergestellten Bilder wirkt.

Bei Verwendung einer 0,1procentigen Lösung und einer Badezeit von zwei Minuten wurden Platten erhalten, welche sich selbst bei beträchtlichen Ueberexpositionen mit obigem Entwickler zu gut gedeckten kräftigen Negativen entwickeln liessen. Die Empfindlichkeit dieser Platten wurde im Vergleiche mit den nicht präparirten Trockenplatten derselben Provenienz mit Hilfe des Scheiner'schen Sensitometers verglichen und das Verhältniss von 1 : 23 gefunden.

Das *m*-Phenylendiamin eignet sich ferner gut als die Tonung förderndes Mittel beim Tonen von Silberbildern mit

Platinsalzen. Während *m*-Phenylendiamin Goldchloridlösungen rasch zersetzt und diese zur Herstellung von Goldtonbädern nicht brauchbar sind, tritt bei Platinsalzen eine Reduction erst nach längerer Zeit und da nur in geringem Maasse ein. Die durch Vermischen mit einer Lösung von Kaliumplatinchlorür mit einer solchen von *m*-Phenylendiamin erhaltene Lösung stellt eine gelbe, klare Flüssigkeit dar, welche als Tonbad für Silbermattpapier-Copien recht günstig wirkt, z. B. für das unter dem Namen Anker-Mattpapier bekannte Celloïdinpapier von Brandt & Wilde in Berlin. Die Tonung geht sehr rasch vor sich, und es waren die Resultate der Versuche vollkommen befriedigende.

Zur praktischen Durchführung empfiehlt sich folgendes Platintonbad für verschiedene Silbermattpapier-Copien:

Wasser	100 Theile,
Kaliumplatinchlorürlösung (1 : 100) .	5 bis 10 „
m-Phenylendiaminlösung (1 : 100) .	5 „ 10 „

Die mit weichem Wasser kurz gewaschenen kräftigen Copien werden in dieses Bad gebracht, worin sie rasch einen intensiven Platinton annehmen. Man fixirt mit zehnprocentiger Fixirnatronlösung und wäscht gut in fliessendem oder öfters gewechseltem Wasser. Der Ton der erhaltenen Bilder ist ein intensives Schwarz bei sehr reinen Weissen. Wünscht man blauschwarze Töne, so ist die Einschaltung eines Boraxgoldtonbades (z. B.: Wasser 1000 ccm, Borax 10 g, essigsaures Natron [geschmolzen] 10 g, Goldchloridlösung 40 ccm) zwischen das erste Auswässern und das Platintonbad zu empfehlen, wobei zu bemerken ist, dass das Goldtonbad nur kurze Zeit wirken gelassen werden darf und die Copien nochmals gut mit Wasser gespült werden müssen, bevor man sie in das Platintonbad bringt, da sonst die Weissen des Bildes leiden würden, indem das dem Bilde anhaftende Goldchlorid vom *m*-Phenylendiamin des Platintonbades zersetzt wird.

Photographische Neuheiten aus Lechner's Constructions-Werkstätte.

Von E. Rieck in Wien.

Im Jahre 1895 wurde an dieser Stelle bereits über neue Constructionen der Lechner'schen Werkstätte berichtet, und die nachstehenden Zeilen können somit als Fortsetzung jenes Berichtes betrachtet werden. Das Amateur-Photographen-

thum hat in den letzten Jahren verschiedene Entwicklungsphasen durchgemacht, und diesen Wandlungen Rechnung tragend, sind die Neuconstructionen den jeweiligen Verhältnissen angepasst worden. Während noch vor einigen Jahren seitens der hervorragendsten Amateure nur in grössten Formaten aufgenommen wurde und das Monokel seinen Triumph feierte, kehrt man jetzt wieder zu Apparaten mit bester optischer Ausrüstung zurück, arbeitet in kleinen Formaten, die dann entsprechend vergrössert werden. Das gegenwärtig ein so hohes Ansehen geniessende Gummiverfahren begünstigt diesen Vorgang ganz ausserordentlich, denn der Gummiprocess mit seinem groben Korn mildert die etwaigen Unschärfen der Vergrösserung und gibt ihnen das künstlerische Gepräge, welches den Gummibildern ihren Werth verschafft hat. Für diese moderne Richtung hat sich die Lechner'sche

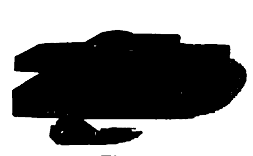
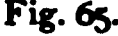



Fig. 65.



Fig. 66.

Taschencamera bestens bewährt. Diese Camera, welche in Fig. 65 und 66 in zusammengelegtem und in gebrauchsfertigem Zustand abgebildet erscheint, ist sehr compendiös, die Dimensionen sind 12,5 : 18,5 : 6 cm, das Gewicht beträgt 580 g, so dass der Apparat also bequem in einer Tasche untergebracht werden kann. Mit einer Handbewegung ist die Camera aufgeklappt und gebrauchsfertig; der unmittelbar vor der Platte functionirende Schlitzverschluss ist für zwölf verschiedene Geschwindigkeitsgrade verstellbar. Je nach Wahl wird die Camera entweder mit Goerz' Doppelanastigmat, Steinheil's Orthostigmat, Voigtländer's Collinear oder Zeiss' Anastigmat, Serie II, ausgestattet. Die Objective sind in sogenannter Specialfassung und gestatten ein sehr bequemes Focussiren. Die in Rede stehende Camera kann ganz nach Belieben entweder mit Doppelcassetten oder mit Wechselcassetten oder auch mit Filmrollcassetten geliefert werden. Eine wichtige Ergänzung zur Taschencamera bildet der sogenannte Anhang zur Verlängerung des Auszuges. Dieser Anhang wurde auf Anregung des bekannten Künstlers Herrn Heinrich Kühn

in Innsbruck angefertigt, und ist in Fig. 67 abgebildet. Ausgehend von dem Umstand, dass bei symmetrischen Objectiven, wie es z. B. Aplanate, Doppelanastigmate, Collineare, Orthostigmate u. A. sind, die Hinterlinse allein verwendbar ist und diese nahezu die doppelte Brennweite als das Gesammtobjectiv aufweist, bildet der Anhang einfach eine Auszugsverlängerung der Camera, und man kann auf diese Weise mit der Taschencamera auch langbrennweitige Aufnahmen machen, was unter vielen Verhältnissen sehr erwünscht ist. Bei Einsetzung des Anhanges befindet sich der Rouleauverschluss nicht unmittelbar vor der lichtempfindlichen Platte, sondern in der Mitte der Camera; er wirkt dadurch bedeutend



Fig. 67.

langsamer, und dies entspricht der um die Hälfte geringeren Lichtstärke der einfachen Linse. Die Lechner'sche Taschencamera hat durch diese Ergänzung ungemein gewonnen. Besonders trägt auch der Vergrösserungsapparat dazu bei, diese Bemerkung zu rechtfertigen. Wie aus Fig. 68 ersichtlich, wird die aufgeklappte Taschencamera mit aufgerolltem Verschluss an den Apparat angesetzt, das Objectiv wird in dem im Tuchsacke *S* befindlichen Klemmringe befestigt, bei *N* findet das zu vergrössernde Negativ seinen Platz, und bei *D* befindet sich die Visirscheibe, resp. dann die Doppelcassette 18 : 24 cm.

Lechner's Taschencamera wird auch als Stereoskopapparat construirt, und zwar unter dem Namen Taschenstereoskopcamera. Sie ist ausgestattet mit Zeiss' Anastigmaten, Serie II, *f*/105, die gemeinsamen Hebeltrieb zum Einstellen, sowie auch Vorrichtung zum gleichzeitigen Reguliren

beider Irisblenden haben. Im Uebrigen ist die Camera in Bezug auf Ausstattung und Construction genau so wie der Eingangs erwähnte Apparat. — Eine Stereoskop-Copircamera, deren Verwendung speciell den Besitzern der Taschenstereoskopcamera sehr zu Statten kommt, erleichtert die Herstellung von Glasstereoskopen ganz wesentlich. Während man früher sich damit behalf, die Stereoskopnegative in der Mitte zu zerschneiden und die Bilder vertauschte, d. h. das linke Bild nach rechts und das rechte nach links setzte, gibt man jetzt das Stereoskopnegativ in die Copircamera; an dieser hat man die Stereoskopcamera eingeschoben, deren Rouleauverschluss wird emporgerollt, und nun photographirt man einfach das Stereoskopnegativ (Schichtseite nach aussen),



Fig. 68.

wodurch man ein richtig gestelltes Glas- und fertiges Stereoskopdiapositiv erhält, denn die Vertauschung der Bilder nimmt die Camera selbst vor. Dies ist der eine Vortheil, ein zweiter besteht darin, dass beim erhaltenen Positiv die lichtempfindliche Schicht auf der Rückseite ist! Man braucht also nur ein Mattglas und kein Deckglas, denn ersteres dient beiden Zwecken gleichzeitig. Schliesslich aber wird bei dieser Methode das volle Bild gebracht, und zwar etwas verkleinert (9×9 auf $8^1/_2 \times 8^1/_2$ cm), während bei dem Contactverfahren im Copirrahmen stets ein kleines Randstück verloren geht.

Für diejenigen Stereoskopiker, welche es vorziehen, mit Copirrahmen zu copiren, sind in der Lechner'schen Werkstätte verschiedene Modelle angefertigt worden, um deren Construction sich die Herren Josef Beck und Moritz Mohr in Wien grosse Verdienste erworben haben. (Siehe Eder's „Jahrbuch für Phot. f. 1896“, S. 369, 496.) Eine ausführliche Beschreibung dieser Stereoskop-Copirrahmen aus der Feder des Herrn Josef Beck findet sich an anderer

Stelle dieses Jahrbuches, und kann hier somit entfallen. Dafür möge aber hier die Beschreibung eines Stereoskopes Platz finden, welches Anspruch darauf erhebt, den Anforderungen nach einem wirklich guten Stereoskopschaukasten zu entsprechen. Gute lichtstarke Linsen, ausreichende Einstellbarkeit derselben, sowie Verstellbarkeit der Pupillendistanz, und vor allem aber auch eine vollständige Einrahmung der Bilder



Fig. 69.

durch Beseitigung alles falschen Seiten- und Oberlichtes dürfen als besondere Vorzüge dieses Kastens gelten.

Zusammengelegt hat das Lechner'sche Stereoskop die Form eines Kästchens in der Grösse von $10 \times 16 \times 18$ cm und ist aus bestem Nussbaumholz gearbeitet. Um das Instrument aufzustellen (Fig. 69), schiebt man den Vordertheil *A* ab; dieser Vordertheil dient erstens zum Schutze der Linsen und zweitens aber auch gleichzeitig als Grundbrett für das Kästchen. Im Innern des Deckels ist nämlich ein ausziehbares Aluminiumrohr, welches bei *G* eingeschraubt wird, während das Stereoskop auf das obere Gewinde des Aluminium-

rohres aufzuschrauben ist. Die Fassungen der Oculare müssen zunächst ganz ausgezogen werden; jedes Ocular ist für sich einstellbar, und ausserdem sind sie auch mit gemeinsamem Trieb versehen. Die Bilder werden bei *C* eingesetzt. Hat man Glas-Stereoskopenbilder zu besichtigen, so klappt man den oberen Deckel zu, während bei Papierbildern auffallendes Licht beim aufgeklappten Deckel *B* auf das Bild fällt. Das Stativ *A* ist verstellbar, d. h. es kann hoch und niedrig gestellt werden. Die Oculare können der Augenweite des Beschauers entsprechend verschoben werden. Die Abtheilungswand reicht bis unmittelbar an das Bild heran, und jedes einzelne erscheint genau eingerahmt, wodurch der stereoskopische Effect ganz wesentlich erhöht wird. Beim Zusammenlegen des Stereoskopes hat man zunächst die



Fig. 70.

Oculare zurückzuschieben, dann schraubt man das Stativ ab und versorgt dieses in dem Deckel *G* hinter der Feder. Der Deckel *G* wird sodann wieder über den Vordertheil des Kastens geschoben. Wie aus Fig. 70 ersichtlich, bildet das Lechner'sche Stereoskop zusammengelegt ein completes Kästchen; alle Glasbestandtheile sind durch Holzplatten geschützt, und so ist dieses Stereoskop auch für den Transport gut geeignet, da es an dem Riemen *R* bequem getragen werden kann.

Der Wunsch und das Bestreben, für die verschiedenen Handapparate auch die zuerst von der Eastman Kodak Comp. fabricirten sogenannten Tageslichtspulen (das sind lichtempfindliche Celluloïdfilms, welche derart verpackt sind, dass sie bei Tageslicht eingesetzt und herausgenommen werden können, ohne der Belichtung ausgesetzt zu sein) verwendbar zu machen, führte zur Construction einer Rollcassette für Tageslichtfilms; diese wird in die Camera genau so eingesetzt, wie eine Doppelcassette, die Handhabung ist sehr einfach, und

sie kann allen Lechner'schen Handapparaten ohne Weiteres und allen anderen Apparaten aber nach specieller Adaptirung angepasst werden. Die Fig. 71 bis 74 zeigen die Rollcassette und ihre Einrichtung. Die Rollcassette besteht aus einem schwarzpolirten Holzkästchen, welches auf der vorderen Seite durch einen Rouleauschieber, auf der hinteren Seite durch einen abnehmbaren Deckel lichtdicht abgeschlossen ist. Zum Einlegen der Tageslichtfilms, was bei hellem Tage geschehen kann, wird der rückwärtige Abschlussdeckel F entfernt. Im

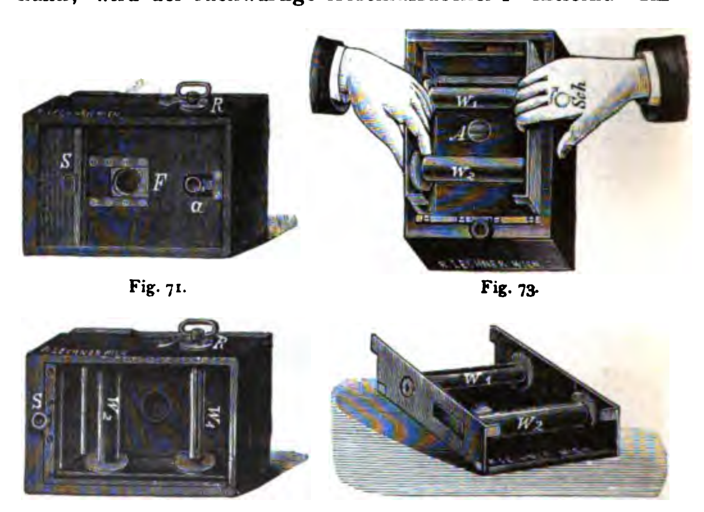


Fig. 71. Fig. 73.

Fig. 72. Fig. 74.

Innern der Rollcassette befindet sich ein Einsatz, der die Spulen trägt, und durch den Schlüssel R wird die Film von der Rolle W_2 auf die Rolle W_1 gedreht, wie dies in der Specialgebrauchsanweisung, welche der Cassette beigegeben wird, ausführlich beschrieben ist.

Ein vollständig neuer Apparat ist Lechner's Lilicamera. Diese ist in Fig. 75 bis 78 abgebildet; sie präsentirt sich als ein schmuckes, mit Seehundleder überzogenes Kästchen in den Maassen von $12^1/_2 \times 13 \times 14$ cm und wiegt nur 900 g. Die Lilicamera kann nur mit Tageslichtrollfilms beschickt werden; die Bildgrösse ist $8^1/_2 \times 8^1/_2$ cm. Als Objectiv wurde Zeiss' Anastigmat Serie II, $f/7$ 105 mm gewählt,

als Momentverschluss dient ein Rouleauschlitzverschluss, der sich unmittelbar vor den Films bewegt. Der Sucher zeigt das aufzunehmende Bild genau in halber Grösse. Das Bildformat $8^1/_2 \times 8^1/_2$ cm entspricht dem conventionellen Formate der Laternenbilder. Fig. 75 zeigt die gebrauchsfertige Camera, Fig. 76 zeigt den Apparat, wenn der äussere Kasten abgehoben ist; durch Fig. 77 wird die Handhabung des Momentverschlusses

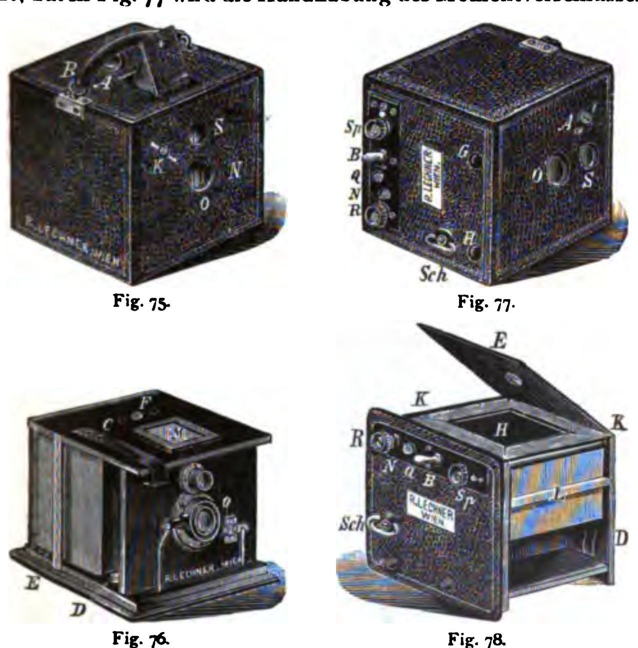


Fig. 75. Fig. 77.

Fig. 76. Fig. 78.

verdeutlicht, während in Fig. 78 das Einsetzen der Spulen erklärt werden soll. Eine ausführliche Beschreibung dieser Camera befindet sich in Lechner's „Phot. Mittheilungen", Nr. 66 und 67, auf welche hiermit verwiesen wird.

Diese verschiedenen Neuconstructionen von leichten Handcameras liessen auch die Nachfrage nach leichten bequemen Stativen rege werden, und als solche wurden in den letzten Jahren Metallröhren-Stative (Fig. 79) verfertigt, die sich recht gut bewährt haben, und zwar ebenso die aus Aluminium, als

auch die aus vernickeltem Messing; sie zeichnen sich aus durch geringes Volumen und grosse Leichtigkeit. Um ein Ausgleiten der Stativfüsse auf glattem und hartem Boden zu vermeiden, sind sie anstatt mit Spitzen, mit Gummikugeln versehen. Mit einem einzigen Zuge können die Füsse aus einander gezogen und ebenso rasch zusammengeschoben werden. Die Gewichte der vier verschiedenen Modelle sind: 400, 600, 900 und 1200 g.



Fig 79.

Dem Projectionswesen wurde seitens der Lechner'schen Werkstätte stets besondere Aufmerksamkeit gewidmet; neben dem grossen Projectionsapparat für elektrisches Bogenlicht, welcher in Eder's „Jahrbuch für Phot. f. 1896", S. 407, abgebildet war, und der in vielen Vereinen, Schulen und auch in Privathäusern



Fig. 80.

Verwendung gefunden hat, wird jetzt eine zweite Type angefertigt: Lechner's Scioptikon für Schule und Haus (siehe Fig. 80). Dieser Apparat ist einfach, solid und sehr preiswürdig, und bei dessen Construction wurde besonders darauf Rücksicht genommen, dass jede beliebige Lichtquelle darin Verwendung finden kann, so z. B. Petroleum,

Ligroïn-Gasglühlicht, elektrisches Bogenlicht. — Die vielfachen und eingehenden Versuche, auch das Acetylengas Projectionszwecken dienstbar zu machen, waren leider noch nicht von befriedigendem Erfolge gekrönt, und bis jetzt hat sich das Ligroïn-Gasglühlicht jenem noch immer bedeutend überlegen gezeigt.

Der Beck'sche und der Beck-Mohr'sche Stereoskop-Copirrahmen.

Von Josef Beck in Wien.

Das zur Herstellung eines stereoskopischen Positivs nothwendige Vertauschen und Näherrücken der beiden Bildhälften kann bei der Anfertigung von Glasstereoskopen in verschiedener Weise erfolgen:

1. Durch das Zerschneiden der Negative (auf welche Methode ich aber nicht weiter eingehen will, weil ich sie für unpraktisch und riskant halte);

2. durch Reproduction in einer speciell zu diesem Zwecke adaptirten Camera;

3. durch Copiren im Contacte, mittels eigens hierzu construirter Copirrahmen.

Abgesehen von jenen wenigen Fällen, in welchen die Reproductionscamera unentbehrlich bleibt (wenn man die Negative zu verkleinern oder zu vergrössern hat oder nur ein Theil des Negativs ausgenutzt werden soll), halte ich die Herstellung von Stereoskopdiapositiven mittels Contactdruckes als die weitaus praktischste.

Ich will hier nur zwei der Hauptgründe anführen, die mich zu diesem Ausspruche veranlassen. Der eine Grund ist, dass man sich, falls man im Contacte zu copiren beabsichtigt, eine viel grössere Freiheit in der Entwicklung der Negative gestatten darf. Für die Reproduction in der Camera müssen die Negative erfahrungsgemäss wesentlich zarter gehalten sein, als sie sonst hergestellt zu werden pflegen; ein kräftigeres Negativ verlängert die Expositionszeit unverhältnissmässig, und ein noch dichteres Negativ wird gar bald nur mehr harte, in den hohen Lichtern detaillose Bilder liefern. Im Contactdrucke dagegen kann man selbst von sehr dichten Negativen immer noch ganz harmonische Positive erzielen, ohne dass man es dabei nöthig hätte, die Expositionszeit gar so ins Ungemessene ausdehnen zu müssen.

Damit sind wir bei dem zweiten der maassgebenden Gründe angelangt, der ganz wesentlichen Zeitersparniss.

Währenddem man es bei der Reproduction in der Camera grossentheils mit Minuten zu thun hat, genügen für die Exposition im Contactdrucke beinahe immer schon wenige Secunden. Und es dürfte wohl wenige Menschen geben — seien sie nun Fachleute oder Amateure — die nicht mit ihrer Zeit hauszuhalten hätten.

Dass das Contactverfahren trotz dieser Vortheile bisher nur wenig ausgeübt wurde, scheint seine Ursache darin zu finden, dass es bis vor nicht langer Zeit keinen Stereoskop-Copirrahmen gegeben hat, der wirklich seriösen Anforderungen entsprechen konnte. Der beste der vorhandenen Stereoskop-Copirrahmen war noch der von meinem verehrten Camera-Club-Genossen Herrn M. Mohr angefertigte, sogenannte „Mohr'sche Stereoskop-Copirrahmen". Aber auch dieser genügte mir nicht ganz; einerseits, weil er für Filmnegative unverwendbar war, und anderseits, weil die Handhabung des Apparates selbst durch das nothwendige Umdrehen und Versetzen sowohl der Negativ-, als auch der Positivplatte eine zu anspannende Aufmerksamkeit erforderte und leicht zu Irrthümern Anlass gab.

Mein Ideal war es, einen Stereoskop-Copirrahmen zu haben, der sich gleicherweise zum Copiren von Glas- wie von Filmnegativen eignet, der sowohl die Positiv- wie die Negativplatte — jede einzeln für sich und beide gegenseitig zu einander — unverrückbar festhält; und der bei alledem so einfach und sicher functionirt, dass ein Fehlen soviel wie ausgeschlossen sei.

Da ein derartiger Apparat nicht existirte, so machte ich vor ungefähr drei Jahren den Versuch, selbst einen solchen zu construiren. Dieser Apparat wurde nach meinen Zeichnungen und Angaben in der photographischen Manufactur von R. Lechner (Wilh. Müller) hergestellt und unter dem Namen

Beck'scher Stereoskop-Copirrahmen

der Oeffentlichkeit übergeben.

Nachdem sich nun dieser Copirrahmen nach mehrjähriger Verwendung, nicht nur in meinen Händen, sondern auch in den Händen Anderer, tadellos bewährt hat, halte ich es für angezeigt, auch weitere Kreise mit seiner Construction und seinem Gebrauche bekannt zu machen.

Das Glasnegativ wird mit seiner Mitte auf die markirte Mitte des Bildausschnittes in den Copirrahmen (Fig. 81) gelegt und durch Drehen der mittleren Schraube (L_1) festgeklemmt. Hiernach wird die Diapositivplatte eingelegt, und

zwar so, dass sie oben und an der Seite ganz an die Randleisten anzuliegen kommt. Der über dem Negativ befindliche Theil der Positivplatte wird mittels der Finger leicht niedergedrückt und die an der betreffenden Seite befindliche Klemmschraube (L_2 oder L_3) in Thätigkeit gesetzt, wodurch die Positivplatte jetzt ebenfalls in ihrer Lage unverrückbar festgehalten bleibt. Der mit federnden Sammetpolstern versehene Deckel wird sodann geschlossen und die Belichtung der Positivplatte in der Weise vorgenommen, dass man jene der



Fig 81.

beiden, an der Vorderseite des Copirrahmens befindlichen Thürchen öffnet, unter welcher sich die Positivplatte befindet. Zur grösseren Bequemlichkeit sind die Thürchen sowie der entsprechende Innenraum des Copirrahmens mit *I* und *II* bezeichnet (Fig. 82).

Das Copiren der zweiten Bildhälfte geschieht genau auf dieselbe Weise, nur hat man vorher die Positivplatte auf die andere Seite zu verschieben; also von der Seite, auf der sie sich befindet, auf die leere Seite. Ein Fehler ist wohl unmöglich. Zur Belichtung ist dann auch die andere der beiden Thürchen (also etwa Thür *II*) zu öffnen.

Will man schief auf der Negativplatte sitzende Aufnahmen gerade richten oder Negative kleineren Formates als 9×18 copiren (etwa $8^1/_2 \times 17$), so muss man zur Festklemmung des

Negativs eine andere Vorrichtung des Apparates in Thätigkeit setzen. Die Oberleiste des Copirrahmens ist der Länge nach in zwei Theile gespalten; durch Lockern der beiden Schrauben (Fig. 81 *K* und *K*) steigt der vordere Theil der Leiste selbstthätig in die Höhe und gestattet, das Negativ mit dem Rande darunter schieben und durch Anziehen der Schrauben (*K* und *K*) in beliebiger Neigung festklemmen zu können.

Dieselbe Vorrichtung hat auch dann in Thätigkeit zu treten, wenn man es mit **Filmnegativen** zu thun hat; und da der ganze Boden des Copirrahmens durch eine Glastafel überdeckt ist, so bleiben — nachdem der Film durch den vorderen Theil der oberen Leiste an

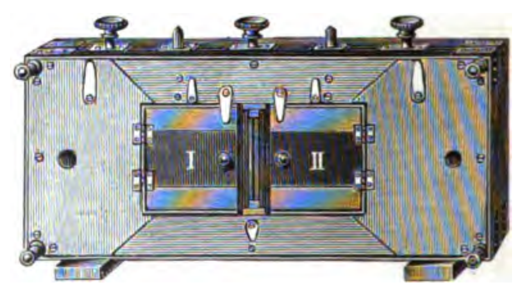


Fig. 82.

seinem Rande festgeklemmt worden ist — alle anderen Manipulationen ganz dieselben, wie beim Arbeiten mit Glasnegativen.

Dem Apparate wird noch eine dritte, den ganzen Bildausschnitt bedeckende, grössere Thür beigegeben. Diese Thür lässt sich mit Leichtigkeit befestigen und abnehmen und findet immer dann Anwendung, wenn beide Bildhälften gleichzeitig belichtet werden sollen; also bei der Herstellung von Duplicatnegativen nach bereits angefertigten Diapositiven und bei der Herstellung weiterer Diapositive nach solchen Duplicatnegativen.

Leider ist es der Firma R. Lechner trotz allen Bemühens bisher nicht gelungen, den Preis für den Beck'schen Copirrahmen billiger als mit 30 Gulden ansetzen zu können. Da die ursprüngliche Absicht aber die war, nicht nur einen guten, sondern auch einen für Jedermann zugänglichen

Apparat zu schaffen, so musste daran gedacht werden, eine Variante zu ersinnen, die trotz billiger Herstellungskosten dennoch im Stande sei, jene Anforderungen zu erfüllen, die ich zu Anfang dieses Artikels als unerlässlich für einen guten Stereoskop-Copirapparat hingestellt habe.

„Lechner's Mittheilungen" (Nr. 66 und 67) schreiben über diesen Gegenstand: „Der von Herrn Beck seiner Zeit erdachte Copirrahmen war und ist noch ein Unicum in Bezug auf bequemes, sicheres Arbeiten; er musste jedoch als Präcisions-Instrument auf das Sorgfältigste gearbeitet werden und war infolgedessen ein kostspieliger Apparat, der seines hohen Preises halber nur von wenigen Stereoskopikern gekauft und verwendet wurde; der Mohr'sche Copirrahmen war bedeutend einfacher, infolgedessen viel wohlfeiler, dafür



Fig. 83.

erforderte aber die Handhabung viel Aufmerksamkeit und genaues Einhalten der Reihenfolge der Manipulationen.

Die Lechner'sche Constructionswerkstätte betrachtete es als ihre Aufgabe, einen Rahmen herzustellen, der die Vortheile beider Systeme vereinigt, und ein solcher liegt nun vor und wird unter dem Namen

Beck-Mohr'scher Stereoskop-Copirrahmen

in den Handel gebracht."

Wie im Beck'schen, so wird auch in diesem Apparate das Negativ durch eine Klemmschraube (Fig. 83 *Sch*) in seiner Lage fixirt.

Dagegen wird das Positiv nicht mehr in derselben Weise durch Klemmschrauben, sondern durch den rechten oder linken Flügel (Fig. 84 *K* und *K*) des getheilten Rückdeckels jeweilig festgehalten.

Das Verschieben von der einen auf die andere Seite, sowie das Belichten durch die entsprechenden Vorderthürchen *I*

oder *II*, geschieht genau so wie in dem früher beschriebenen Beck'schen Copirrahmen.

Bei Filmnegativen jedoch muss folgendermassen vorgegangen werden: Ueber den Bildausschnitt des Copirrahmens wird vorerst eine reine Glasplatte (im Formate 9 × 18) gelegt und mittels der Schraube (*Sch*) festgeschraubt. Auf diese Glasplatte wird dann das Filmnegativ gelegt und durch Schliessen einer Hälfte des Rückdeckels in der ihm gegebenen richtigen Lage festgehalten. Die andere Hälfte des Deckels dient dazu, um die Positivplatte zu klemmen. Soll die Positivplatte nach Belichtung der einen Hälfte auf die andere Seite gebracht werden, so hat man hauptsächlich darauf zu achten, dass die zum Herausnehmen der Platte eben aufgemachte Deckelhälfte immer früher geschlossen werde, ehe man

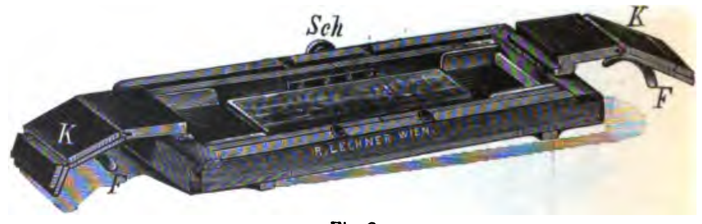


Fig. 84.

die andere Deckelhälfte zum neuerlichen Einlegen der Positivplatte öffnet. Andernfalls würde der Film gänzlich frei zu liegen kommen und verschoben werden.

Die eingelegte Positivplatte reicht stets um einen Centimeter über die Mitte des Bildausschnittes hinüber. Für das Arbeiten mit Filmnegativen (wobei, wie eben erwähnt, immer eine Deckelhälfte — zum Festhalten des Films — geschlossen bleiben muss) mussten deshalb die Rückdeckel an ihren mittleren Enden abermals mit kleinen Klappen versehen werden. Durch das Zurückschlagen dieser kleinen Klappen kann die Positivplatte, auch wenn die eine Deckelhälfte geschlossen ist, jederzeit unbehindert eingelegt und herausgenommen werden.

Der Unterschied zwischen dem Arbeiten mit Glasnegativen und Films besteht im Wesentlichen also darin, dass bei ersterem das Negativ durch die Schraube (*Sch*) festgehalten wird, während dies bei Films abwechselungsweise durch je eine Hälfte des Rückdeckels geschieht.

Durch diese Vereinfachung des Mechanismus sowie der Ausstattung haben sich die Herstellungskosten derart verringert, dass es möglich sein wird, den Verkaufspreis dieses Apparates — wie mir von der Firma R. Lechner versichert wird — nicht höher als mit 5 Gulden anzusetzen.

Ich glaube, dass die Stereoskopie in dem Beck-Mohr-schen Stereoskop-Copirrahmen einen Apparat erhält, der trotz seiner Billigkeit im Stande sein wird, den hauptsächlichsten Anforderungen der stereoskopischen Praxis in einfacher und exacter Weise zu entsprechen.

Einem Wunsche des hochgeehrten Herausgebers dieses Jahrbuches nachkommend, führe ich hier jene Utensilien und Behelfe an, die ich zur Aufnahme und Herstellung meiner letztjährigen Orientbilder verwendet habe.

Camera. Universal-Stereoskopcamera von R. Lechner, nach meinen Angaben vervollständigt. Dazu zwölf aufklappbare Doppelcassetten.

Objective. Zeiss' Satz-Anastigmat Serie VII a. Brennweite der Vorderlinse 22,4 cm, der Hinterlinse 18,3 cm, des Gesammtobjectivs 11,5 ccm. Lichtstärke des Gesammtobjectivs $^1/_7$, der Vorder- und der Hinterlinse = $^1/_{12,5}$.

Objectivverschluss. Thornton-Pickard.

Negativplatten. Geschnittene Films von Edwards (isochromatic, gelbe Etiquette).

Negativentwickler. Zeitentwicklung mittels Freiherrn von Hübl's concentrirtem Glycinentwickler, in circa 80facher Verdünnung, auf 10 Grad R. abgekühlt, theils mit, theils ohne Bromkalizusatz.

Diapositivplatten. Platten der Paget Prize Plate Company, Watford (England), slow series.

Diapositiventwickler. Amidol nach dem Recepte von Edwards:

Wasser	360 g,
Natriumsulfit	60 „
Bromkalium	15 „
Amidol	5 „

Der fertig gemischte Entwickler ist nicht lange haltbar; es ist daher rathsam, die ersten drei Ingredienzien als Vorrathslösung in grösserer Menge separat anzusetzen und das Amidolpulver (Hauff) dem jeweilig erforderlichen Quantum Vorrathslösung erst vor dem Gebrauche, in obigem Verhältnisse, hinzuzufügen. Unter Umrühren löst sich das Amidolpulver sehr rasch.

Ueber die Zerlegung des Spectrums des elektrischen Lichtes in Leuchtkraftmengen von drei Farben.

Von Capitain W. de W. Abney [1]).

Den Ausgangspunkt aller auf den Dreifarbendruck bezüglichen Forschungen und Resultate hat Maxwell's 1862 in den „Philosophical Transactions" erschienene Abhandlung gebildet, in welcher der Nachweis geführt wurde, dass durch Mischung freier, geeignet gewählter Farben des Spectrums annähernd jeder beliebige Farbenton des Spectrums erzielt werden kann.

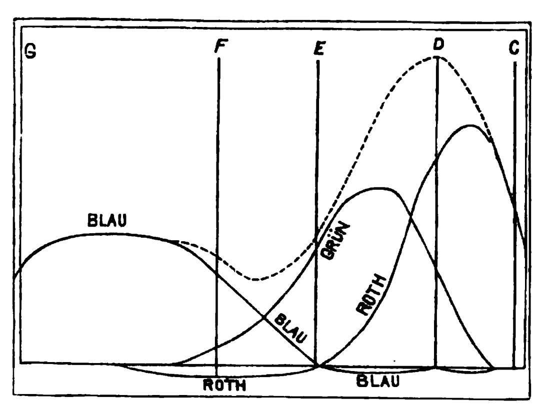


Fig. 85.

Als Resultat seiner Untersuchungen fand Maxwell die in dem Diagramm (Fig. 85) eingetragenen Curven, welche die Farben des Spectrums in den von ihm ausgewählten drei Grundfarben ausgedrückt, wiedergeben. Unterhalb der Grundlinie des Diagrammes sieht man einige Curvenstücke, welche die Minusquantitäten angeben. Alle drei Curven sind nach empirischen Scalen gezeichnet. Sie haben keine nothwendigen Beziehungen zu einander und sind bedingt durch die Weite der Schlitze, durch welche Maxwell die drei zur Deckung gebrachten Lichtsorten fallen liess. Sie würden ganz anders gestaltet sein, wenn ein Gitterspectrum gemessen worden wäre oder man Prismen von verschiedenem Glas benutzt hätte.

---

1) Nach „Journ. Camera Club London" 1899.

Wer je diese Curven benutzt hat, wird häufig von ihnen in Verlegenheit gesetzt sein. Es soll meine Aufgabe sein, im Folgenden darzuthun, wie man diese Curven besser ausnutzen kann.

Zunächst möchte ich darüber etwas sagen, warum in den Mischungen von zwei Farben ein Ueberschuss von Weiss auftritt. Die Farben sind nicht reine Farbenempfindungen. In der Mitte des Spectrums erregen die das Farbengefühl hervorrufenden Lichtwellen nicht nur ein oder zwei der drei Nervenbündel, welche die drei Farbenempfindungen verursachen, sondern alle drei werden mehr oder weniger angeregt, wobei die Empfindung einer gewissen Menge Weiss hervorgerufen wird. Wenn man nun einen Schlitz vor das Grün des Spectrums bringt, so wird ein ziemlicher Betrag von Weiss durch jene Farbe hervorgerufen; das ist jedoch in Roth nicht der Fall, weil die violette Empfindung nicht angeregt wird.

In der Farbe des Bichromats merkt man keine Weissempfindung, da die blaue Empfindung nur in fast verschwindend geringem Maasse durch diese Farbe angeregt wird. Will man jedoch die Orangeempfindung herbeiführen, so ist erforderlich, dass man gleichzeitig die grüne und die rothe Empfindung erregt. Das Gemisch der rothen und der grünen „Farbe“ ruft gleichzeitig diese beiden Empfindungen hervor, dagegen werden durch die grüne Farbe die grüne, die blaue und die rothe Empfindung, nur jede in verschiedenem Grade, erregt. Deshalb tritt in den Mischungen von rothen und grünen Farben dieses Weiss auf, da dieses hingegen im Orange fehlt, erweist sich das Gemisch stets blasser als in der Spectralfarbe. Dieselbe Beweisführung trifft für andere Farben zu.

Bei unseren praktischen Arbeiten können wir die geringe Menge von Weiss, welche Mischfarben hervorrufen, unberücksichtigt lassen. Ich sage bei den praktischen Arbeiten, da in der Natur alle grünen und blauen Farben bedeutend blasser als im Spectrum sind und ein beliebiger geringer Ueberschuss an solchem Abblassen praktisch das Resultat nicht beeinflusst. Nun tritt die Frage an uns heran, wie, wenn dies Zugeständniss gemacht wird, Curven zu erzielen sind, welche eine sicherere Gestalt als die Maxwell'schen besitzen. Da gibt es nun eine sehr einfache Methode. Jede Farbe des Spectrums hat ihre eigene Leuchtkraft, und ich habe wiederholt dargethan, dass diese sich messen lässt, und dass jedes Spectrum sich hinsichtlich der Leuchtkraft durch eine Art „Matterhorn“-Curve darstellen lässt, bei der die Höhe der Curve über jedem einzelnen Punkte die Leuchtkraft angibt.

Nur dadurch, dass man solche Curven wie die Maxwell'sche reducirt, um die eigentliche Leuchtkraft der einzelnen benutzten Grundfarben zu zeigen, kann man zu etwas Bestimmtem gelangen. In dieser Weise habe ich die Maxwell'schen Curven reducirt, werde jedoch hier nicht darauf eingehen, da sie einen Theil einer ausgedehnten Untersuchung über die Curven der Farbenempfindungen bilden, welche ihrem Abschluss nahe ist. Vielmehr will ich hier die Curven vorführen, welche die von Ives für seine Camera benutzten Farben liefern, wenn sie zur Erzielung der Leuchtkraft des elektrischen Spectrums combinirt werden. Es hat diese Sache insofern Interesse, als man zur dreifachen Projection nicht Spectralfarben, sondern verschiedene Medien, die ihnen in der Farbe ziemlich nahe kommen, verwendet. Ives hat ein Roth, ein Grün und ein Blau oder besser zwei Blau benutzt. Das Roth, das Grün und das dunklere Blau gleichen Spectralstrahlen, dagegen ist das hinsichtlich des helleren Blau nicht der Fall.

Diese Farben sind ausserordentlich gut verwendbar. Wir könnten nun drei Schlitze an den angedeuteten Stellen vor das Spectrum bringen und so die drei Farben erhalten und mischen, wie Maxwell es gethan hat; jedoch würde ein solches Vorgehen vielleicht nicht die Ueberzeugung herbeiführen, dass das Gemisch dasselbe ist, wie die Medien selbst es liefern, und deshalb habe ich ein Verfahren eingeschlagen, das mir ermöglicht, die durch die Medien gehenden Farben zu mischen, und das zugleich so angeordnet ist, dass die durchgehenden Mengen nach Belieben sich ändern lassen. Die so erhaltenen Mischfarben wurden mit den Spectralfarben verglichen, indem diesen da, wo es erforderlich war, Weiss zugesetzt wurde, jedoch stets nur in sehr kleiner Menge, um Uebereinstimmung herbeizuführen. Ehe jedoch dies ausgeführt wurde, wurde die Leuchtkraft des durch jedes einzelne Medium durchgelassenen Lichtes mit dem Strahl vor dem Durchgang verglichen. Es gibt eine sehr einfache und zugleich genaue Methode dafür. Ich will mich hier nicht auf die Physiologie des Auges einlassen, jedoch als Grundsatz feststellen, dass, wenn ein Bild auf den centralen Theil des Auges begrenzt ist, einige grüne und alle blauen Farbentöne weniger leuchtkräftig erscheinen, als in dem Falle, wo das Bild sich weiter über die Netzhaut ausbreitet. Vergleichen wir dieselben Farben, so tritt diese Erscheinung nicht auf, indem bei beiden dieselbe Veränderung vor sich geht. Bringen wir daher die drei Medien nach einander in den Weg eines ständigen Bündels weissen Lichtes und stellen Uebereín-

stimmung zwischen den Farben und denjenigen her, die durch einen beweglichen Spalt in das Spectrum gelangen, indem wir die Breite des Spaltes so lange verändern, bis die Intensitäten gleich erscheinen, und notiren diese Breite, so haben wir damit ein Mittel an der Hand, die Leuchtkraft zu bestimmen, denn wir brauchen bloss das Diagramm der Leuchtkraft des Spectrums zu betrachten, welches von mir bereits angefertigt wurde, um festzustellen, welches die relativen Leuchtkraftbeträge der übereinstimmenden Farben sind, wenn die Breite des Spaltes unverändert bleibt und dann diese Beträge mit der Breite des Spaltes, wie sie sich nach einander gestellt hat, zu multipliciren. Auf diese Weise findet man die relative Leuchtkraft der einzelnen durch die drei Spaltöffnungen hindurchgehenden Farben. Werden nun drei Spaltöffnungen in diese Stellung gebracht und Uebereinstimmung hinsichtlich der weissen Farbe und der Intensität mit dem weissen Lichtbündel herbeigeführt, in dessen Weg die drei Medien gebracht werden, und nimmt man darauf wieder die Bestimmung der Breite der Spaltöffnungen vor, so erhält man die absoluten Leuchtkraftbeträge der durchgelassenen Lichtstrahlen, die sich im Hinblick auf die Curve auf der Aussenseite von Fig. 88, ergeben.

Wenn wir die Leuchtkraftbeträge auf diese Weise oder auf dem directeren Wege bestimmt haben, müssen wir weisses Licht durch diese Medien hindurchschicken und die Intensität entweder eines oder zweier der durchgelassenen Lichtbündel so lange verändern, bis jede gewünschte Farbe erreicht wird. Ich habe dazu zuerst zwei oder drei Methoden in Anwendung gebracht, und auf die Resultate der einen werde ich mich im Nachfolgenden beziehen. Mein Assistent Bradfield arbeitete ein sehr sinnreiches Verfahren aus, das unseren Zwecken vorzüglich entsprach, die Beschreibung desselben lasse ich hier folgen (Fig. 86). Drei ebene Glasplatten wurden so angeordnet, dass sie sich wie Blätter eines Buches gegen einander bewegen lassen. Dieselben wirken wie Planspiegel, wenn sie in den Weg des Lichtstrahles gebracht werden und zerlegen diesen, d. h. den directen Strahl, nach drei Richtungen hin. Diese drei Strahlen werden durch Spiegel mit Silberbelag, die in ihren Weg gebracht werden, reflectirt und auf einem Schirm zur Deckung gebracht. Eins der farbigen Medien wird vor jeden Strahl gebracht, und in zwei von ihnen bringt man rotirende Kreisausschnitte, um einen oder zwei von den Strahlen in der gewünschten Weise abzuschwächen; auf diese Weise wird die Mischfarbe hergestellt. Der in drei Theile zerlegte Lichtstrahl ist ein bestimmter Theil desjenigen, der

das Spectrum bildet, und die drei Strahlen werden durch Spiegel so weiter geleitet, dass sie einen Lichtfleck auf einem der Farbe benachbarten Schirm bilden. Es empfiehlt sich, die Farben in bestimmten Verhältnissen zu mischen und die Mischfarbe der Spectralfarbe gleich zu gestalten, nicht aber die Uebereinstimmung mit dieser dadurch herzustellen, dass man die Verhältnisszahlen in der Mischfarbe ändert.

Ives' drei Farben, welche er bei Benutzung seiner Laterne für dreifache Projection verwendet, machten folgende Ver-

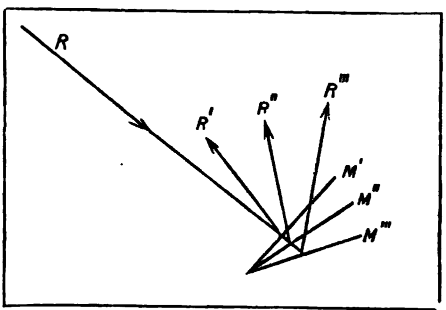


Fig. 86

hältnisszahlen erforderlich, wenn man ein Weiss von der Qualität des elektrischen Lichtes erzielen wollte:

100 Roth + 104 Grün + 45 Blau.

Die vergleichsweise gefundenen Leuchtkraftmengen der rothen, grünen und blauen Strahlen sind entsprechend 11,2, 13,44 und 0,59. Die Lichtstrahlen, in deren Weg die drei Medien gebracht wurden, hatten die Leuchtkraftbeträge 0,64, 0,80 und 1. Die Maasszahlen der oben gegebenen Gleichung hat man mit den Leuchtkraftbeträgen und den Intensitätsfactoren der Strahlen zu multipliciren; auf die Weise ergibt sich

716 Roth + 1117 Grün + 26,5 Blau,

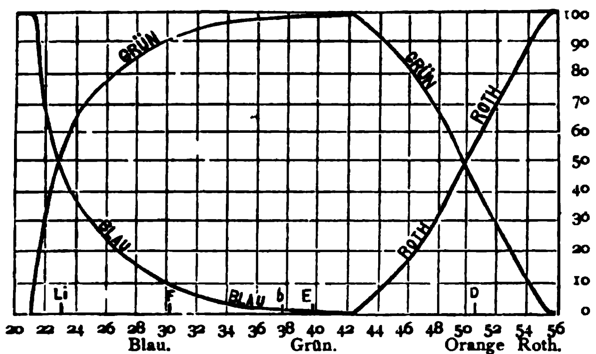
oder

38,54 Roth + 60,04 Grün + 1,42 Blau = 100 Weiss.

Auf diese Gleichung wird sofort Bezug genommen werden.

Die Bestimmungen, nach denen die folgenden Tabellen berechnet sind, wurden nicht mittels dieses neueren Apparates vorgenommen, sondern mittels eines doppelt brechenden Prismas, das in den Weg des Lichtstrahles gebracht wurde, welchen die erste Oberfläche des ersten Prismas in meinem

Farbenapparat reflectirte. Dadurch wurde das weisse reflectirte Strahlenbündel in zwei Strahlen zerlegt; für jeden derselben war ein besonderer Spiegel vorhanden, so dass die beiden Strahlen reflectirt und auf der kleinen Fläche zur Deckung gebracht wurden, auf der die directe Spectralfarbe daneben gebracht wurde. Die Strahlenbündel wurden an Intensität gleich gemacht, indem das doppeltbrechende Prisma so lange gedreht wurde, bis dies erzielt war. Darauf wurde das rothe und das grüne Medium in den Weg der Strahlenbündel gebracht und in sie ein oder mehrere rotirende Kreisausschnitte. Es erwies sich als vortheilhaft, gerade wie bei



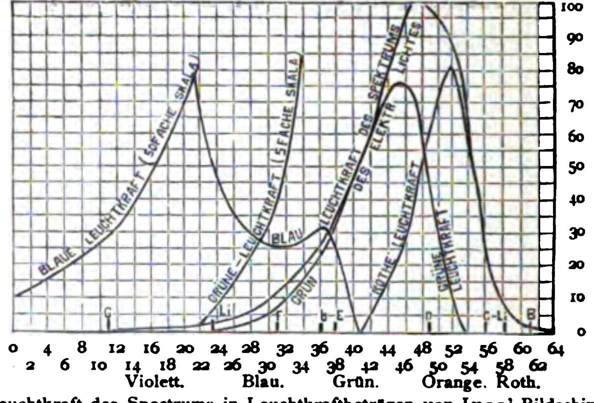
Procentuale Zusammensetzung der Spectralfarbe in Leuchtkraftbeträgen.
(Ives' Bildschirm)
Fig. 87.

den oben beschriebenen anderen Verfahren, die Sectoren auf bekannte Aperturen zu fixiren und die Spectralfarbe zu verändern, bis sie mit der Mischfarbe übereinstimmte. Diese Methode gestattet, wie bemerkt sein mag, nur die Mischung von zwei oder drei Farben; für den gedachten Zweck war dies jedoch ausreichend, indem den Farben zwischen Roth und Grün eine Mischfarbe aus zweien dieser Farben und denen zwischen Violett und Grün eine Mischfarbe dieser beiden Farben entsprach. In den Theilen, in denen Roth oder Violett der Spectralfarbe entsprachen und an den Enden des Spectrums muss die Farbe durch diejenigen Farben dargestellt werden, welche durch rothe und violette Medien hindurchgehen, obgleich sie natürlich nicht genau dasselbe Aussehen zeigen. Nachdem die Mischfarben den Spectralfarben

gleich gemacht waren, obgleich in einzelnen Fällen jene etwas blasser als diese sind, wurden die Beträge für Roth, Grün und Blau mit den Leuchtkraftfactoren multiplicirt und darauf der Procentsatz für jede einzelne Farbe berechnet.

Diese Resultate sind in Fig. 87 dargestellt und in den Tabellen II und V angegeben, welche aus den Tabellen I und IV abgeleitet sind.

Es mag hier darauf hingewiesen sein, dass aus Fig. 85 die Zusammensetzung irgend einer Farbe, welche einer Spectralfarbe annähernd gleicht, sofort gefunden werden kann. Nehmen wir z. B. ein farbiges Medium an, das der Spectral-



Leuchtkraft des Spectrums in Leuchtkraftbeträgen von Ives' Bildschirm.
Fig. 88.

farbe bei dem Scalenpunkt 52 gleichkommt, so finden wir die Procentzusammensetzung in Zahlen der Ives'schen Farbe zu 72 Roth und 28 Grün. Wenn die Leuchtkraft des farbigen Lichtes verglichen mit 100 Weiss 80 ist, so setzt sie sich aus 57,6 Roth und 22,4 Grün zusammen. Wenn wir andererseits ein blaugrünes Medium annehmen, das annähernd einer Farbe beim Scalenpunkt 27 gleich kommt, so ergibt sich die Zusammensetzung aus 85 Grün und 15 Blau, und wenn die Leuchtkraft 4 ist, so setzt dieselbe sich aus 3,4 Grün und 0,6 Blau zusammen. Das Diagramm ist so von Werth für die Herstellung eines Sensitometers für Farbendruck.

Die Tabellen III und VI sind ein Ergebniss der Tabellen II und V. Sie sind aus der Leuchtkraft der verschiedenen Theile

Tabelle I.

Original-Bestimmungen von Roth und Grün.

Roth		Grün		Spectrum-Scala	Roth		Grün		Spectrum-Scala
180	+	0	gleicht	55,4	135	+	180	gleicht	48,6
180	+	7½	„	54,6	90	+	180	„	47,7
180	+	15	„	53,75	60	+	180	„	46,6
180	+	30	„	53,25	45	+	180	„	45,7
180	+	45	„	52,75	30	+	180	„	45,0
180	+	60	„	52,00	15	+	180	„	43,4
180	+	90	„	51,1	7½	+	180	„	42,8
180	+	135	„	50,0	0	+	180	„	42,3
180	+	180	„	49,3					

Tabelle II.

Die Bestimmungen aus Tabelle I reducirt auf die relative Leuchtkraft von Gläsern, bei denen 5:6 = R:G.

Roth		Grün		Roth		Grün		Scala-Nr.
150,9	+	0	oder	100,0	+	0,0	gleicht	55,4
150,0	+	7½	„	95,2	+	4,8	„	54,6
150,0	+	15	„	91,0	+	9,0	„	53,75
150,0	+	30	„	83,3	+	16,7	„	53,25
150,0	+	45	„	77,0	+	23,0	„	52,75
150,0	+	60	„	71,4	+	28,6	„	52,0
150,0	+	90	„	62,5	+	37,5	„	51,1
150,0	+	135	„	52,6	+	47,4	„	50,0
150,0	+	180	„	45,5	+	54,5	„	49,3
112,5	+	180	„	38,5	+	61,5	„	48,6
75,0	+	180	„	29,4	+	70,6	„	47,7
50,0	+	180	„	21,0	+	79,0	„	46,6
37,5	+	180	„	17,0	+	83,0	„	45,7
25,0	+	180	„	12,0	+	88,0	„	45,0
12,5	+	180	„	6,6	+	93,4	„	43,4
6,25	+	180	„	3,4	+	96,6	„	42,8
0,0	+	180	„	0,0	+	100,0	„	42,3

des Spectrums abgeleitet, und die Procentzusammensetzung der verschiedenen Strahlen ist reducirt zur Erzielung dieser Leuchtkraft. In Fig. 88 sind diese Resultate graphisch dargestellt. Man wird bemerken, dass die Hauptmasse des Spectrums sich aus der rothen und grünen Leuchtkraft zusammensetzt, während die blaue nur gerade eben sichtbar wird. Jedes blaue Glas lässt jedoch nur eine sehr schwache Leuchtkraft durch, und der niedrige Verlauf der Curve stellt so keineswegs die Lichtabschwächung dar, welche beim Dreifarbendruck mittels mechanischer Mittel, wenn man diesen

Ausdruck einmal gelten lassen will, erforderlich ist. Man wird beim Scalenpunkte 31 in der blauen Curve ein Heruntergehen bemerken. Es bedeutet dies nicht, dass an jener Stelle im Spectrum weniger Blau vorhanden ist, sondern nur, dass beim Ausgleich das Blau, welches in der grünen Farbe enthalten ist, und das Grün in der blauen Farbe, die Summe von Grün und Blau merklich weniger Leuchtkraft von Blau an diesem Punkte der Scala, als z. B. beim Punkte 36 hervorruft.

Tabelle III.

Nach Tabelle II wurde ein Diagramm hergestellt, aus dem die folgende Tabelle abgeleitet wurde.

Farbe an der Scala		Roth		Grün	Leuchtkraft des Spectrums	Leuchtkraft der einzelnen Componenten Roth		Grün
55,4	gleicht	100,0	+	0,0	58,0	58,0	+	0,0
55,0	„	98,0	+	2,0	65,0	63,7	+	1,3
54,0	„	93,0	+	7,0	80,0	74,4	+	5,6
53,0	„	83,0	+	17,0	90,0	74,7	+	15,3
52,0	„	72,0	+	28,0	96,0	69,1	+	26,9
51,0	„	62,0	+	38,0	99,0	61,4	+	37,6
50,0	„	52,0	+	48,0	100,0	5,2	+	48,0
49,0	„	42,0	+	58,0	99,0	41,6	+	57,4
48,0	„	32,0	+	68,0	97,0	31,0	+	66,0
47,0	„	24,0	+	76,0	92,5	22,2	+	70,3
46,0	„	18,0	+	82,0	87,0	15,7	+	71,0
45,0	„	12,5	+	87,5	82,0	10,2	+	71,8
44,0	„	8,0	+	92,0	75,0	6,0	+	69,0
43,0	„	3,5	+	96,5	68,0	2,4	+	65,6
41,3	„	0,0	+	100,0	64,0	0,0	+	64,0

Tabelle IV.

Original-Bestimmungen von Grün und Blau.

Grün		Blau		Scalen-Nr. des Spectrums	Grün		Blau		Scalen-Nr. des Spectrums
180	+	0,0	gleicht	42,3	135	+	180,0	gleicht	32,2
180	+	11,25	„	41,1	90	+	180,0	„	30,6
180	+	22,5	„	40,4	60	+	180,0	„	29,3
180	+	45,0	„	38,8	45	+	180,0	„	28,3
180	+	60,0	„	38,0	22 1/2	+	180,0	„	25,9
180	+	90,0	„	36,6	11 1/4	+	180,0	„	23,4
180	+	135,0	„	35,0	0	+	180,0	„	21,2
180	+	180,0	„	33,8					

Tabelle V.

Die Bestimmungen in Tabelle IV reducirt auf die relative Leuchtkraft von Gläsern, bei denen 180 : 8 = G : B.

Grün		Blau		Grün		Blau		Scalen-Nr.
180	+	0,0	oder	100,0	+	0,0	gleicht	42,3
180	+	0,5	„	99,8	+	0,2	„	41,1
180	+	1,0	„	99,45	+	0,55	„	40,4
180	+	2,0	„	98,90	+	1,10	„	38,1
180	+	2,7	„	98,5	+	1,47	„	38,8
180	+	4,0	„	97,83	+	2,17	„	36,0
180	+	6,0	„	96,77	+	3,23	„	35,0
180	+	8,0	„	95,75	+	4,25	„	33,8
135	+	8,0	„	94,41	+	5,59	„	32,2
90	+	8,0	„	91,84	+	8,16	„	30,6
60	+	8,0	„	88,3	+	11,7	„	29,3
45	+	8,0	„	84,91	+	15,09	„	28,3
22 1/2	+	8,0	„	73,77	+	26,23	„	25,9
11 1/2	+	8,0	„	58,44	+	41,56	„	23,4
0	+	8,0	„	100,0	+	100,0	„	21,2

Tabelle VI.

Farbe an der Scala		Grün		Blau	Leuchtkraft des Spectrums	Leuchtkraft der einzelnen Componenten Grün		Blau
42,0	gleicht	99,9	+	0,1.	62,5	61,9	+	0,06
41,0	„	99,65	+	0,35	57,0	56,8	+	0,02
40,0	„	99,35	+	0,65	50,0	49,67	+	0,33
39,0	„	99,0	+	1,0	42,5	42,08	+	0,42
38,0	„	98,6	+	1,4	36,0	35,48	+	0,52
37,0	„	98,0	+	2,0	29,5	28,91	+	0,59
36,0	„	97,4	+	2,6	24,0	23,38	+	0,62
35,0	„	96,7	+	3,3	18,2	17,60	+	0,60
34,0	„	95,9	+	4,1	14,2	13,62	+	0,58
33,0	„	95,0	+	5,0	10,5	9,97	+	0,53
32,0	„	94,0	+	6,0	8,5	7,89	+	0,51
31,0	„	92,5	+	7,5	7,0	6,47	+	0,53
30,0	„	90,3	+	9,7	5,6	5,06	+	0,54
29,0	„	88,5	+	11,5	4,8	4,25	+	0,55
28,0	„	85,5	+	14,5	4,0	3,42	+	0,58
27,0	„	81,5	+	18,5	3,5	2,85	+	0,65
26,0	„	77,0	+	23,0	3,0	2,31	+	0,69
25,0	„	71,5	+	28,5	2,6	1,86	+	0,74
24,0	„	64,5	+	35,5	2,3	1,48	+	0,82
23,0	„	50,0	+	50,0	1,9	0,95	+	0,95
22,0	„	25,0	+	75,0	1,65	0,42	+	1,23
21,2	„	0,0	+	100,0	1,55	0,00	+	1,55

Nach Tabelle V wurde ein Diagramm hergestellt, aus dem die vorstehende Tabelle IV abgeleitet wurde.

Die folgende Tabelle gibt die Wellenlängen für die Scalenpunkte des Spectrums an.

Scalen-Nr.	Wellenlänge	Scalen-Nr.	Wellenlänge
64	7217	32	4924
62	6957	30	4848
60	6728	28	4776
58	6520	26	4707
56	6330	24	4639
54	6152	22	4578
52	5996	20	4517
50	5850	18	4459
48	5720	16	4404
46	5596	14	4349
44	5481	12	4296
42	5373	10	4245
40	5270	8	4197
38	5172	6	4151
36	5085	4	4106
34	5002		

Die folgende Tabelle weist die Rest-Leuchtkraft des Spectrums nach, welche, wie oben erwähnt, durch die rothe und blaue Farbe der beiden Medien dargestellt werden muss.

Scalen-Nr.	Leuchtkraft	Scalen-Nr.	Leuchtkraft
64	0,00	14	0,80
63	1,00	13	0,70
62	2,00	12	0,60
61	4,00	11	0,55
60	7,00	10	0,52
59	12,50	9	0,50
58	21,00	8	0,48
57	33,00	7	0,45
56	50,00	6	0,40
21	1,50	5	0,37
20	1,40	4	0,35
19	1,35	3	0,27
18	1,20	2	0,25
17	1,10	1	0,23
16	1,00	0	0,21
15	0,90		

Diese Leuchtkraftbeträge, welche natürlich diejenigen des Spectrums selbst sind, zeigt Fig. 87 als die Fortsetzung der rothen und der blauen Curve. Die relativen Gebiete dieser drei Leuchtkraft-Curven sind folgende:

Roth	650,0,
Grün	1048,0,
Blau	24,7,

d. h.
$$\overset{\text{Roth}}{650} + \overset{\text{Grün}}{1048} + \overset{\text{Blau}}{24{,}7} = 100 \text{ Weiss.}$$

Formt man diese Gleichung nach Procentzusammensetzung um, so erhält man

$$\overset{\text{Roth}}{37{,}68} + \overset{\text{Grün}}{60{,}87} + \overset{\text{Blau}}{1{,}45} = 100 \text{ Weiss.}$$

Für die absolute Mischung der Farben zur Erzielung von Weiss ergab sich die Gleichung

$$\overset{\text{Roth}}{38{,}54} + \overset{\text{Grün}}{60{,}04} + \overset{\text{Blau}}{1{,}42} = 100 \text{ Weiss.}$$

Diese beiden Gleichungen gleichen einander so sehr, dass man den Schluss ziehen darf, dass die Beobachtungen so genau ausgeführt sind, wie man nur erwarten konnte.

Es mag noch bemerkt sein, dass, nachdem man die relative Leuchtkraft der zwei in jeder Spectralfarbe existirenden Farben, nachdem sie von den Medien durchgelassen sind, bestimmt hat, die Resultate sich auf jedes beliebige Spectrum anwenden lassen. Bisher haben wir bloss die von Ives benutzten Farben berücksichtigt. Jedoch, das mag hier betont sein, kann man die genauen Farben von Ives nicht erzielen. Was soll nun in dem Falle geschehen? Diese Frage ist leicht zu beantworten. Wir nehmen einmal ein ziemlich gelbliches Roth, etwa 4,5 im Diagramm, und ein ziemlich gelbes Grün, etwa 48 der Scala an. Wir finden, dass das neue Roth im Vergleich zu Ives' Roth 7 Procent Grün enthält. Die rothe Curve folgt der Hauptcurve bis 45,5, und dort nimmt die grüne Curve ihren Anfang. Bei 46 der Scala ist z. B. die Höhe der Curve 61,6; dies ist das erforderliche Roth; da in diesem jedoch nur 93 Proc. von Ives' Roth darin vorhanden sind, ist eine stärkere Höhe nöthig, die sich zu $\frac{61{,}6 + 100}{93}$ oder 66,2 ergibt. Daraus geht hervor, dass die ursprüngliche grüne Curve um 65,5 — 61,6 oder 3,9 reducirt werden muss, indem dieser Betrag an Grün im Roth vorhanden ist. Im Allgemeinen wird die Curve um 7 Proc. zu erhöhen sein, die

grüne dagegen im selben Verhältniss niedriger liegen müssen bis zum Scalenpunkte 49,2. Jedoch wird das neue Grün verändert, weil darin 15,6 Proc. Ives'sches Roth enthalten sind. Deshalb muss die neu gebildete grüne Curve 15,6 Proc. höher, die neue rothe Curve 15,6 Proc. niedriger gelegt werden. Das Schlussresultat ist, dass die rothe Curve um 7 Proc. zu erhöhen, um 15,6 Proc. niedriger zu legen ist, d. h. um 8,6 Proc. tiefer zu liegen kommt, während die grüne Curve um 7 Proc. niedriger zu legen, um 15,6 Proc. zu erhöhen ist, d. h. um 8,6 Proc. erhöht werden muss. In beiden Fällen wird die Veränderung der Curven an den Punkten aufhören, wo die Ordinaten 45,5 und 48 die Hauptcurve schneiden.

Weiss'sches Blitzlichtatelier mit Verwendung des Blitzpulvers „Argentorat".

Die Einrichtung des Weiss'schen Blitzlichtateliers besteht aus 1. dem Lichtbrecher, 2. der Blitzlampe und 3. dem auf der Blitzlampe angebrachten Rauchfänger.

Das Montiren des Lichtbrechers

ist leicht aus Fig. 89 ersichtlich. Zu bemerken wäre, dass es bei Portraitaufnahmen vortheilhafter ist, den Lichtbrecher zweifach, event. dreifach zu verwenden; dies erreicht man sehr leicht durch Aufhängen des unteren Endes des Lichtbrechers an der Rouleaustange, bei dreifacher durch Herunterziehen über die Rouleaustange auf der anderen Seite des Lichtbrechers, bis es drei gleichlange Theile sind.

Das Montiren des Blitzlichtapparates mit Rauchfang.

Nachdem man die Lampe auf das grosse Röhrenstativ aufgeschraubt hat, steckt man die gebogene Rauchsackträgerstange *a* (Fig. 90) in die zwei dazu passenden Oesen b^1 und *b* ein, die unterhalb der Blitzlampe auf dem Röhrenstativ vermittelst Ringen aufgeschoben sind, wovon die untere Oese mit ihrer Unterkante dem an der Röhre eingeritzten Striche bündig sein muss. Die Unterkante der Trägerstange muss ebenfalls mit der Oese bündig sein; dadurch ist auch die nothwendige Höhenstellung festgesetzt. Die richtige Stellung der Trägerstange zur Blitzlampe ergibt sich dadurch, dass, von der Rückseite gesehen, das Zündholz links an derselben vorbeischnellen kann.

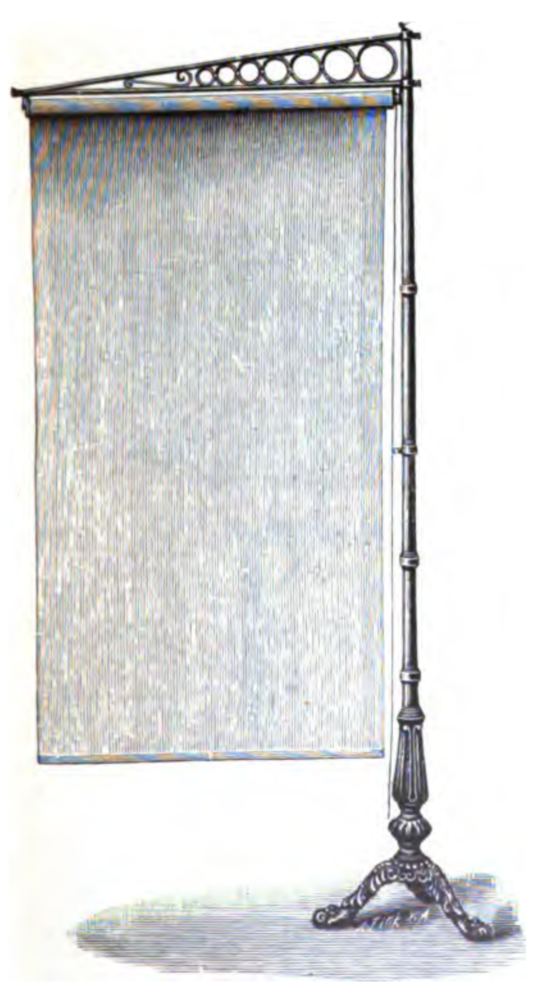


Fig. 89.

Der Rauchsack ist mit dem ausgeschnittenen Theil nach vorn auf das vierkantige Ende der Trägerstange aufzusetzen und festzuschrauben. Im Rauchsack hängt eine schlaufenförmige Schnur *o*, verbunden mit einer Hakenschnur. Diese Schnüre laufen durch die Mitte des Rauchfanges nach aussen und sind mit federnden Hebeln verknüpft. Wird nun die schlaufenförmige Schnur nach unten gezogen und in das an der Trägerstange festgelöthete Häkchen *c* vorläufig eingehängt,

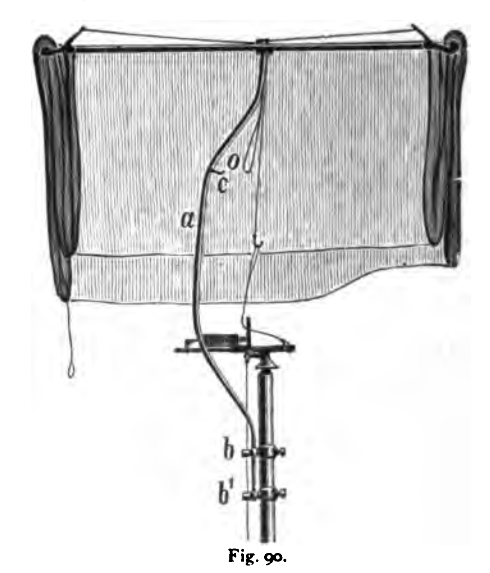


Fig. 90.

so bleiben die beiden Hebel wagerecht stehen. Den unteren Reif des Rauchsackes legt man dann auf diese Hebel, und zwar so, dass der Stoff innen und aussen glatt herunter hängt (Fig. 90). Zur Function des Rauchsackes gebraucht man einen von den mitgelieferten Seidenfäden; dieser Seidenfaden wird durch das in der Rückwand der Lampe befindliche Loch gezogen, vorn an der etwas vorstehenden Messinghülse eingehängt und mit dem andern Ende an der Hakenschnur, welche gleichzeitig angezogen wird, befestigt. Durch das Anziehen der Hakenschnur und deren Befestigung am Seidenfaden löst sich deren vorläufige Befestigung an der Träger-



Fig. 91. Fig. 92.

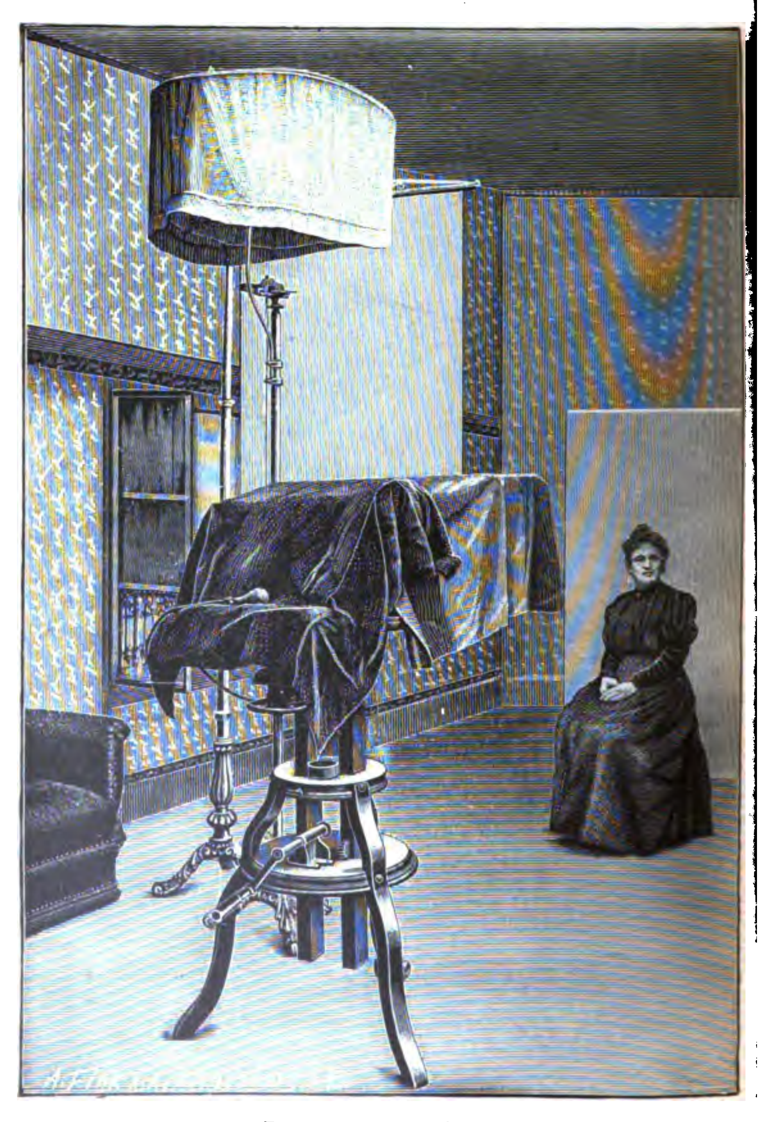


Fig. 93. Vor der Aufnahme.



Fig. 94. Nach der Aufnahme.

stange aus, event. muss das Auslösen mit der Hand stattfinden, damit der Sack nur durch den Seidenfaden allein gehalten wird.

Der Vorgang nach Aufschüttung bezw. Entzündung des Blitzpulvers ist folgender: Durch den Blitz wird der Seidenfaden durchgebrannt, der Sack stürzt über die Lampe herunter und wird schnell mittels des vorhandenen Zuges zugeschnürt (Fig. 92). Der Rauchsack wird nun nebst der oberen Röhre, welche in der Mitte durch Bajonettverschluss abnehmbar ist, abgehoben und mitsammt dem gefangenen Rauch zur Entleerung hinausgetragen.

Der Stoff des Sackes ist gegen Entflammung präparirt.

Aufstellung des Blitzlichtateliers.

Die Aufstellung des Blitzlichtateliers wird beispielsweise bei üblicher Portraitbeleuchtung folgendermassen vorgenommen:

1. Der Lichtbrecher wird links oder rechts von der Camera soweit nach vorn gestellt, dass kein Licht in das Objectiv reflectirt werden kann; das Objectiv schützt man in bekannter Weise durch Ueberhängen eines Tuches.

2. In einem Abstand von ungefähr 1 m vom Lichtbrecher wird die Blitzlampe aufgestellt (Fig. 93 und 94).

3. Zu contrastreicher Beleuchtung verwendet man den Lichtbrecher einfach; zu weicherer Beleuchtung vergrössert man die Distanz zwischen Lichtbrecher und Blitzlampe mehr oder weniger und nimmt den Lichtbrecher zweifach, event. drei- oder mehrfach.

4. Pulvermenge; es genügen bei Verwendung lichtstärkster Portraitobjective 1 bis 2 g „Argentorat" für eine Cabinetplatte.

5. Andere Beleuchtungseffecte lassen sich mit grösster Leichtigkeit und Einfachheit durch mehr oder weniger höhere und seitlichere Stellung der Lichtquelle erzielen. Zu den sogen. Rembrandtbeleuchtungen ist allerdings eine Reflexwand nothwendig, bei den sonst üblichen Beleuchtungsarten aber als durchaus schädlich zu verwerfen.

6. Es ist empfehlenswerth, den Aufnahmeraum so zu erhellen, dass man leicht einstellen kann; diese Beleuchtung behält man auch während der Aufnahme bei, damit der Ausdruck des Gesichtes ein natürlicher bleibt.

Die Fortpflanzung des Bildes von einer belichteten Schicht auf eine unbelichtete im Abney-Versuch.

Von Dr. G. Bredig in Leipzig.

1. Das Abney-Phänomen.

W. d. W. Abney beschreibt[1]) einen interessanten Versuch, welcher in photographischen Kreisen viel Aufsehen erregt und auch recht seltsame Speculationen über „lichtelektrische Induction“ hervorgerufen hat. Der von Abney angestellte Versuch ist folgender:

Eine gewöhnliche unterbelichtete Bromsilbergelatine-Emulsionsplatte wurde theilweise mit unbelichteter Chlorbromsilber-Emulsion übergossen und nach dem Trocknen der neuen Schicht mit einem alkalischen Entwickler behandelt. Es zeigt sich alsdann auf dem übergossenen nicht belichteten Theile ein durchgearbeitetes Bild, während auf dem nicht übergossenen belichteten Theile nur ein unterbelichtetes Bild entstanden ist. Durch Abziehen der nachträglich aufgegossenen unbelichteten Chlorbromsilber-Emulsionsschicht lässt sich constatiren, dass das durchgearbeitete Bild hauptsächlich auf resp. in der unbelichteten Chlorbromsilber-Schicht und bedeutend schwächer in der allein belichteten reinen Bromsilberschicht entstanden war.

Dieser Versuch enthält also zwei Thatsachen:

I. Das vorher latente Bild der belichteten Bromsilbergelatine-Schicht pflanzt sich beim Entwickeln auch auf unbelichtete Schichten fort.

II. Die unbelichtete Chlorbromsilber-Emulsion gibt dann ein kräftigeres Bild, als die belichtete Bromsilbergelatine.

Da von Herrn Hans Klepp[2]) zur Erklärung des Abney'schen Versuches eine von mir in diesem „Jahrbuche“[3]) veröffentlichte Mittheilung herangezogen worden ist, folge ich der freundlichen Aufforderung der Redaction dieses „Jahrbuches“, mich zur Sache zu äussern.

Bevor wir uns mit der Erklärung des Abney-Phänomens näher befassen, müssen wir etwas weiter ausholen und uns zur Erklärung der photographischen Entwicklung überhaupt

1) „Philos. Mag.“ (5), Bd. 3, S. 46. Eder, „Handbuch der Photogr.“ II, S. 47. „Photo revue“ 1898, 15. Juni.
2) „Deutsche Photographen-Zeitung“ 1898, S. 566.
3) Dieses „Jahrbuch“ 1895, S. 20.

mit dem analogen Phänomen der Krystallisationserscheinungen aus übersättigten Lösungen und überkalteten Schmelzen beschäftigen, deren Auslösungsbedingungen in letzter Zeit namentlich von Ostwald[1]) eingehend studirt worden sind.

2. Die Auslösung der Reaction zwischen festen und flüssigen Phasen durch Contact.

Bekanntlich kann man flüssiges Wasser unter 0 Grad (bei gewöhnlichem Druck) beliebig lange Zeit flüssig erhalten, wenn man nur dafür sorgt, dass keine Spur festen Eises damit in Berührung kommt. Geschieht dieses aber, so beginnt sofort die Erstarrung des Wassers zu Eis.. Haben wir also das überkaltete flüssige Wasser in einer Glasröhre und berühren wir das eine Ende der Röhre mit einer Spur festen Eises[2]), so wird an dieser Berührungsstelle zuerst die Erstarrung des überkalteten Wassers durch den „Eiskeim" eingeleitet („ausgelöst") und setzt sich von hier aus stetig mit einer gewissen Geschwindigkeit bis zum andern Ende des Rohres fort. (Die Geschwindigkeit dieses Vorganges wird im Allgemeinen mit der „treibenden Kraft" des Vorganges, das heisst hier mit dem Unterschiede der freien Energie zwischen flüssigem und festem Wasser wachsen und ausserdem von einer specifischen, mit der Temperatur und mit gewissen andern Umständen veränderlichen Constanten abhängen, welche den „chemischen Widerstand" der Reaction darstellt. Hier haben wir also eine [nur] formelle Analogie zum Ohm'schen Gesetze[3]).

Ebenso ist es (innerhalb gewisser Temperatur- resp. Concentrations-Intervalle) zum Auskrystallisiren einer übersättigten Fixirsalzlösung nothwendig und zureichend, die Lösung an irgend einer Stelle mit einem festen Fixirsalzkrystall zu berühren. Von der Berührungsstelle aus pflanzt sich dann die Krystallisation in der Lösung fort (also auch z. B. in einer Röhre beim „Impfen" mit einem Fixirsalzstückchen von einem Ende zum andern hin).

Beim Entwickeln nun scheidet sich ebenfalls ein neuer fester Körper (eine neue „Phase"), nämlich das metallische

---

1) „Zeitschr. f. physikal. Chemie" 22, 289, 1897.

2) Gernez, „Compt. rend." 95, 1278; 97, 1298, 1366, 1433. Moore, „Zeitschrift für physikal. Chemie" 12, 545 (1893). Tammann und Friedländer, ibid. 24, 152. Tumlirz, „Wien. Akad." 103, IIa, 268.

3) Vergl. hierzu Nernst, „Theoret. Chemie" (2. Aufl.), S. 618. Helm, „Mathemat. Chemie", S. 117. Bredig, dieses „Jahrbuch" 1895, S. 20.

Silber, durch Reduction des Emulsionshalogensilbers oder aus dem physikalischen Entwickler ab, und zwar nach dem eben Gesagten zuerst da, wo dieser Körper, das feste Silber, durch das Licht oder andere Ursachen erzeugt, wenn auch nur in Spuren bereits vorhanden ist. Von diesen Stellen aus wird sich dann die Silberausscheidung weiter fortpflanzen[1]). Wir besitzen hierfür schon mehrfache schöne Versuche:

So hat Eder[2]) gezeigt, dass eine nicht belichtete Bromsilbergelatine-Platte in Berührung mit reinem Silberdraht unter Eisenoxalatentwickler nur an jenen Stellen sich schwärzt, wo das Metall das Bromsilber berührt.

Ebenso findet bei zu langer Entwicklung leicht eine seitliche Fortpflanzung der Silberreduction[3]) (Verwachsen von Linien) von den bereits entwickelten Stellen aus statt, und ebenso beruht die sogenannte physikalische Entwicklung und Verstärkung von Negativen mit Silbernitratentwickler auf der auslösenden Wirkung des schon vorhandenen festen metallischen Negativsilbers auf die Abscheidung des metallischen Silberniederschlages aus der Lösung, gerade wie die Abscheidung festen Fixirsalzes aus seiner übersättigten Lösung nur an den Stellen zuerst auftritt, wo bereits festes Fixirsalz liegt.

3. Erklärung[4]) des Abney-Phänomens auf Grund der oben gegebenen Contacttheorie.

Damit ist nun die Erklärung für den Theil I des Abney-Versuches ohne Weiteres gegeben.

Das, wenn auch schwache Bild in der belichteten Gelatineschicht greift einfach beim Entwickeln von Punkt zu Punkt (in senkrechter Richtung zur Platte) nach der berührenden Collodionemulsion über, das belichtete Bild wirkt also mit seinen Silbertheilchen in Berührung mit der unbelichteten Collodionemulsionsschicht auf letztere gerade so, wie der Silberdraht in dem oben erwähnten Eder'schen Versuch auf die unbelichtete Gelatineplatte oder wie ein Fixirsalzkryställchen

---

1) Vergl. Ostwald, „Lehrb. d. allgem. Chem.“ II (1), S. 1078. Abegg, Liesegang's „Phot. Almanach“ 1899.

2) „Handbuch“ II, S. 47.

3) Eder, „Handbuch“ II, S. 47.

4) Bei Ausarbeitung dieser Erklärung habe ich namentlich von den Herren Abegg-Göttingen und Luther-Leipzig nützliche Anregung empfangen.

auf seine übersättigte Lösung. Da Collodionemulsionen sich schneller entwickeln als Gelatineemulsionen, so ist damit offenbar die Erklärung gegeben, warum die Entwicklung vertical zur Platte in die unbelichtete Collodionschicht hinein schneller fortschreitet, als parallel zu ihr in der belichteten Gelatineschicht, so dass das belichtete Bild noch nicht durchgearbeitet ist, wenn das unbelichtete schon kräftig geworden ist.

4. Erklärungsmöglichkeit des Abney-Versuches durch Fernwirkung oder Elektrolyse.

Immerhin war ausser obiger Erklärung, welche zum Eintritt des Abney-Phänomens eine unmittelbare Berührung von belichteter und unbelichteter Schicht fordert, noch eine andere Erklärung ohne diese Forderung möglich, nämlich dass das latente oder sich entwickelnde Bild der belichteten Schicht in der unbelichteten Collodionemulsion durch eine Art von scheinbarer Fernwirkung (Strahlung oder Elektrolyse) auch ohne unmittelbaren Contact der beiden Schichten ein neues Bild hervorruft. An Beobachtungen, die solches möglich erscheinen lassen, fehlt es nicht, auch wenn man von den gewagten Speculationen über „lichtelektrische Induction" mit Recht ganz absieht.

So ist bekannt, dass gewisse Stoffe nach der Belichtung phosphoresciren und dann auf die photographische Platte im Dunkeln einwirken können. Auf diesem Princip beruht ja bekanntlich das Warnerke-Sensitometer. Laoureux[1]) behauptete, diese Phosphorescenz auch bei Bromsilbergelatine-Platten beobachtet und so ähnlich wie Abney, aber ohne unmittelbaren Contact der beiden Schichten, ein Bild von der belichteten auf eine unbelichtete gegenübergestellte Platte übertragen zu haben. Andere Beobachter haben dies nicht bestätigen können. Auch die Versuche von Moser[2]) [Niepce[3]), Le Bon[4]), Russel[5]), Becquerel[6])] liessen eine solche Uebertragung des latenten Bildes ohne Contact durch scheinbare Fernwirkung nicht ganz unmöglich erscheinen. Man hätte dann wohl den Uebergang eines event. strahlenden, bilderzeugenden Agens von der belichteten auf die unbelichtete Schicht annehmen müssen.

---

1) Eder, „Handbuch" I (1), S. 187.
2) Eder, „Handbuch" I (1), S. 182 bis 187.
3) ibid.
4) „Wiedemann's Beiblätter" 20, S. 476, 477, 478, 480, 722; 21, S. 793.
5) „Wiedemann's Beiblätter" 22, 185.
6) „Wiedemann's Beiblätter" 20, 469 bis 474, 595; 21, 283. Curie, ibid. 22, S. 914.

5. Experimentelle Beiträge zu Gunsten der Contacttheorie durch Einschaltung einer dünnen Zwischenwand.

Um nun zwischen den beiden Theorien des Abney-Versuches, also zwischen der reinen Contactauslösung und der Fernwirkung beim Abney-Phänomen, zu entscheiden, habe ich einen Versuch construirt, welcher auf meine Anregung in verschiedenen Formen in der Wiener k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt angestellt worden ist.

Denken wir uns eine Röhre in folgender Weise gefüllt: Der Theil *ab* und der Theil *cd* (Fig. 95) sei mit derselben übersättigten Fixirsalzlösung gefüllt, der sehr dünne Zwischenraum *bc* dagegen mit einer Gelatine- oder Collodionschicht ohne übersättigte Lösung. Leiten wir jetzt die Krystallisation der Lösung am Ende *a* durch Impfen mit einem Fixirsalzkryställchen ein, so wird dieselbe sich nur bis nach *b* hin fortpflanzen, nicht aber durch die Gelatineschicht *bc* in

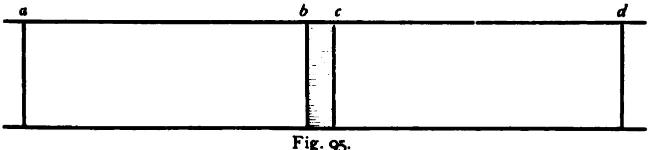


Fig. 95.

den Theil *cd* übergreifen können, da bei den Krystallisationserscheinungen eine Fernwirkung von Krystall zu Lösung nicht besteht.

Denken wir uns nun an Stelle der Schicht *ab* die belichtete Bromsilbergelatine-Schicht in Abney's Versuch, an Stelle der Schicht *cd* die unbelichtete Halogensilberemulsion und dazwischen an Stelle von *bc* eine äusserst dünne silberfreie[1]) Schicht von Gelatine oder Collodion, so würde die bei der Entwicklung zuerst in *ab* auftretende Abscheidung von metallischem Silber nur dann durch *bc* hindurch nach der unbelichteten Schicht *cd* übergreifen können, wenn eine Fernwirkung (event. auch Elektrolyse) zwischen der belichteten und unbelichteten Schicht bestände. Existirt dagegen eine solche Fernwirkung oder Elektrolyse nicht, so wird bei eingeschalteter, silberfreier, wenn auch sehr dünner Zwischenwand *bc* das Abney-Phänomen, also die Uebertragung des Bildes

1) Silberfrei muss diese Schicht sein, damit sie nicht selbst Silber ausscheiden und so den Silbercontact von *b* nach *c* übertragen kann.

nach *cd*, ausbleiben. Freilich darf die Zwischenwand das Agens der Fernwirkung nicht absorbiren oder reflectiren. Wir haben deshalb als Material der Zwischenwand silberfreie Gelatine oder Collodion gewählt, welches ja auch innerhalb der empfindlichen Platten die Fortpflanzung des Bildes nicht hindert.

Herr Prof. Eder theilt mir nun folgende auf meine Anregung angestellten Versuche mit:

1. Es ergab sich, dass Collodionemulsionen, welche im Finstern auf eine belichtete Bromsilbergelatine-Platte aufgetragen und dann entwickelt wurden, thatsächlich die Fortpflanzung des Bildes im Sinne der Abney'schen Angaben aufwiesen.

2. Wird jedoch die belichtete Bromsilbergelatine-Platte mit einer fünfprocentigen, circa 18 Grad C. warmen Gelatinelösung übergossen (welche die Emulsionsschicht bei dieser niedrigen Temperatur nicht auflöst), getrocknet und dann mit Collodionemulsion übergossen, so entwickelt sich das Bild nur auf der belichteten Bromsilbergelatine-Platte, ohne dass sich das Bild auf die Collodionemulsion fortpflanzt. Eine dünne Zwischenschicht hindert also die Fortpflanzung des Bildes.

3. Wenn man eine exponirte Bromsilbergelatine-Platte mit zweiprocentigem Collodion übergiesst, dann Benzin-Kautschuklösung aufträgt (um das Collodion vor der Auflösung zu schützen), dann Bromsilbercollodion aufgiesst, erstarren lässt, wäscht und entwickelt, so überträgt sich das Bild nicht. Das Experiment verläuft also analog wie bei der Zwischenlegung von Gelatineschichten.

4. Der Abney'sche Versuch gelingt auch nicht, wenn man eine Bromsilbergelatine-Platte mit einer dünnen Kautschukschicht und dann neuerlich mit Emulsion übergiesst.

Besonders Versuch 2 beweist deutlich [1]), dass das Abney-Phänomen nur gelingt bei unmittelbarem Contact der beiden lichtempfindlichen Schichten, nicht aber bei eingeschalteter Zwischenschicht resp. geringer Entfernung der Platten von einander. Somit ist die Annahme einer Fernwirkung der belichteten Schicht auf die unbelichtete sehr unwahrscheinlich geworden, dagegen beweist die Nothwendigkeit des Contactes, dass die Entwicklung und Fortpflanzung des Bildes völlige Analogie

---

1) Bei Versuch 3 kann nach Versuch 4 eingewandt werden, die Kautschukschicht sei undurchlässig für eventuelle Fernwirkung.

mit dem Auskrystallisiren übersättigter Lösungen bei Berührung[1]) mit Krystallkeimen gleicher Art besitzt. Das Abney-Phänomen lässt sich also auf den Versuch von Eder mit dem Silberdraht zurückführen. Die physikalische Entwicklung und Verstärkung ist dasselbe Phänomen, und dieses tritt besonders frappant auch in den Versuchen von Kogelmann[2]) (physikalische Entwicklung resp. Verstärkung des latenten Bildes in einer nach dem Belichten ohne Entwicklung bereits ausfixirten Platte) auf. Bei Kogelmann genügen offenbar schon die minimalen unsichtbaren metallischen Silbertheilchen des nicht entwickelten, aber fixirten latenten Bildes, um die physikalische Entwicklung, also Silberabscheidung, auszulösen, ebenso wie ein Krystallkeim die Krystallisation einer übersättigten Lösung einleitet. Wie klein ein solches auslösendes Krystallfragment sein kann, welches noch auslösend auf den Krystallisirungsprocess wirkt, hat namentlich Ostwald[3]) neuerdings gezeigt, der noch mit Krystallmengen von $^{1}/_{10\,000\,000}$ Milligramm solche Abscheidungen einzuleiten vermochte. Solche Theilchen nähern sich schon der Grössenordnung der Lichtwellen[4]).

6. Die chemische Dynamik der Korngrösse in der Photographie.

Bei dieser Gelegenheit sei auch betont, dass vermuthlich die chemische Dynamik und Thermodynamik äusserst kleiner Körner eine Rolle in der theoretischen Photographie zu spielen berufen ist. Die Gelatine und das Collodion haben neben der halogenbindenden Wirkung anscheinend noch den Zweck, die Korngrösse resp. Oberflächengrösse der Silberhalogenide und die Geschwindigkeit ihrer Aenderung zu beeinflussen, denn die Gelatine z. B. besitzt in hohem Maasse die Fähigkeit, den colloïdalen Zustand gewisser Stoffe, besonders auch der Silbersalze, beständiger zu machen[5]).

---

1) Vergl. Ostwald, „Lehrbuch" II (1), S. 1078 der „Allgem. Chem."

2) Vergl. „Photogr. Rundschau", Sept. 1898, S. 257.

3) „Zeitschr. f. phys. Chem." 22, S. 289.

4) Es sollen übrigens demnächst Versuche nach Art der Ostwald'schen angestellt werden, wie weit man ein Silberkorn vertheilen kann, ohne dass es seine auslösende Wirkung auf Entwickler verliert. Nach Wiener kann man noch sichtbare Metallschichten von nur $^{2}/_{10\,000\,000}$ Millimeter Dicke durch elektrische Kathodenzerstäubung erhalten. („Wied. Ann." 31, S. 666.)

5) Vergl. E. Cohen, dieses „Jahrb." 1895, S. 103. Lottermoser und v. Meyer, „Journ. f. prakt. Chem." 56, S. 242. Bredig, „Zeitschr. für angewandte Chemie" 1898, S. 953. Zsigmondy, „Liebig's Ann." 301, S. 385. Lobry de Bruyn, „Amsterdamer Sitzungsberichte d. Akademie d Wiss.", 25. Juni 1898. Maly u. Donath, „Journ. f. prakt. Chem." (2) 7, S. 423.

Es ist ferner bekannt, dass kleine Wassertröpfchen unbeständiger sind als grosse, weil erstere eine grössere Oberflächenenergie besitzen. J. J. Thomson[1]) hat eine bekannte thermodynamische Formel abgeleitet über den Dampfdruck einer Substanz im Zusammenhang mit ihrer Tropfengrösse. Dieselbe lautet:

$$p - P = \frac{2 \cdot \rho \cdot \gamma}{(\sigma - \rho) \cdot r}$$

worin p der Dampfdruck über dem Tropfen mit dem Radius r, P der Dampfdruck über einer ebenen Fläche derselben Substanz, σ deren Dichte, ρ die Dichte ihres Dampfes und γ ihre Capillarconstante ist. Man sieht also aus der Formel, dass der Dampfdruck und damit die Unbeständigkeit eines Tropfens, resp. die „active Menge" seiner Substanz steigt, je kleiner er wird. Was für Wassertropfen u. s. w. gilt, gilt auch für Bromsilberkörner, und die Formel scheint demnach der Thatsache des Reifens von Emulsionen, bei welchem die Korngrösse doch nur zunehmen kann, zu widersprechen. Indessen müssen wir bedenken, dass auch das aus dem Bromsilber entstehende feste Silber- (oder Subbromür-)korn einen gewissen Dampfdruck[2]) resp. eine Tendenz zum Verschwinden auf dem umgekehrten chemischen Wege hat. Auf einer solchen Gleichgewichtverschiebung dieser einander entgegengesetzten Tendenzen beim Bromsilberkorn und dem daraus entstehenden Silberkorn kann meines Erachtens der Einfluss der Korngrösse beruhen, die jedenfalls bei gewissen Collodionemulsionen, z. B. den von Lippmann[3]) angewandten, kleiner als die Lichtwellenlänge ist. Ebenso kann eine solche Umkehrung des Gleichgewichts zwischen Bromsilber, Silber und Entwickler durch Aenderung der Korngrösse im Licht[4]) wohl auch die Solarisation verursachen. Da wir aber nicht wissen, ob sich der Dampfdruck des Silbers oder der des Bromsilbers schneller mit zunehmender Korngrösse vermindert, so können wir vorläufig über den Sinn dieser Gleichgewichtsverschiebung mit zunehmender Korngrösse keine Aussage

---

1) Thomson, „Anwendungen d. Dynamik", S. 196. v. Lang, „Theor. Physik", S. 978.

2) Ueber den Zusammenhang von Dampfdruck und activer Menge, vergl. v. Helmholz, „Wiss. Abhandl." III, S. 105. van't Hoff, Vorlesungen I. Ostwald, „Lehrbuch der allgem. Chem." II (2), S. 359. Nernst, „Theoret. Chem." (2. Aufl.), S. 596. Siehe auch Ostwald, „Wissenschaftl. Grundl. d. anal. Chem." (2. Aufl.) S. 23. Auch die Löslichkeit ist eine ähnliche Function der Korngrösse.

3) Eder, „Handbuch" II, 52. Wiener, „Wied. Ann." 30, 207. Neuhauss, „Wied. Ann." 65, 165. Cohen, dieses „Jahrbuch" 9, S. 103.

4) „Wied. Ann." 37, 443.

machen. Immerhin wollte ich nicht unterlassen, photographische Kreise einmal auf diese Beziehungen hinzuweisen.

Desgleichen verdient eine Arbeit von Lenard und Wolf[1]) im Anschluss hieran Beachtung, in welcher gezeigt wird, dass gewisse Stoffe bei Bestrahlung mit ultraviolettem Lichte (besonders als negative Pole einer Trockensäule) äusserst fein zu zerstäuben scheinen. Die Vermuthung liegt nahe, dass auch das Bromsilberkorn im Lichte eine ähnliche Zerstäubung erfährt. Thatsächlich hat auch Schultz-Sellack[2]) beobachtet, dass Halogensilberkrystalle im Lichte ohne Zersetzung ihre Structur ändern, trüb werden und zerfallen. Falls hier keine allotrope[3]) Form auftritt, so würde auch dieser Befund sich mit dem von Lenard und Wolf decken. Ferner fand Schmidt[4]), dass Halogensilbersalze als Kathoden in Luft bei Belichtung ganz auffallend stark die Elektricität zerstreuen, was sich auch auf Zerstäubung[5]) unter elektrischer Capacitätsvergrösserung (Kaufmann, Wied. Ann. 61, S. 552; Bredig und Pemsel, „Archiv für wissenschaftliche Photographie" 1899, Heft 2) deuten lässt. Zerstäubt aber ein fester Körper, z. B. das Bromsilber, durch die Lichtwirkung, so wird er nicht nur in Folge der oben geschilderten Dampfdruckerhöhung unbeständiger, sondern er hat dann auch bei gleicher Masse eine grössere Reactionsgeschwindigkeit mit andern ihn benetzenden Flüssigkeiten (z. B. Entwicklern), da die Reactionsgeschwindigkeit zwischen heterogenen Stoffen nach einem Grundsatz der chemischen Kinetik ceteris paribus der Grösse ihre Berührungsfläche proportional ist[6]). Belichtetes Bromsilber würde also, weil zerstäubt und feiner zertheilt, schon deshalb schneller mit dem Entwickler reagiren, als unbelichtetes. Schwefelblei oxydirt sich ebenso nach meiner Hypothese aus demselben Grunde an den belichteten und daher aufgelockerten Stellen schneller als an den unbelichteten, nicht zerstäubten. Diese Hypothese über die primäre Entstehung des latenten Bildes ist jedoch nur zureichend, nicht nothwendig und bedarf noch der weiteren Prüfung.

---

1) „Wied. Ann." 37, 443.
2) „Pogg. Ann." 143, S. 441.
3) Wie allerdings Herr Prof. Ostwald nach mündlicher Mittheilung vermutet.
4) „Wied. Ann." 64, 718.
5) Man kann die Zerstäubungswirkung des Lichtes vielleicht mit dem Zersplittern eines schwingenden Glasstabes vergleichen.
6) Vergl. Ostwald, „Lehrb. d allgem. Chem." II (2), S. 282. Nernst, „Theoret. Chem." (2. Aufl.), S. 536.

7. Warum ist das Bild in der belichteten Chlorbromsilberemulsion kräftiger als in der unbelichteten Bromsilberemulsion?

Es bleibt nun noch die Thatsache II des Abney-Versuches zu erklären, dass nämlich die unbelichtete Chlorbromsilber-Emulsion ein kräftigeres Bild gibt, als die belichtete Bromsilbergelatine-Schicht. Zunächst habe ich bereits oben darauf hingewiesen, dass die Collodionemulsionen im Allgemeinen sich schneller [1]) entwickeln lassen, als die Gelatineemulsionen, und somit ist schon deshalb die kräftigere Durcharbeitung der Collodionschicht erklärlich. Ausserdem hat Herr Hans Klepp [2]) mit Recht darauf hingewiesen, dass das Chlorsilber im Chlorbromsilbercollodion wegen seiner höheren Potentialdifferenz [3]) gegen den Entwickler ceteris paribus schneller von diesem reducirt werden wird, als das Bromsilber in der Gelatineschicht, welches eine kleinere Potentialdifferenz gegen den Entwickler hat.

Dabei aber möchte ich ein Missverständniss beseitigen, welches zuweilen durch meine damalige Notiz über die „Elektromotorische Scala u. s. w." erregt zu werden scheint: Wenn man auch im Stande ist, einen Vorgang (also hier die Reduction der Silbersalze) elektrisch auszuführen und seine freie Energie daher in Volt zu messen, so ist damit noch nicht gesagt, dass dieser Vorgang, wenn er irgendwo (z. B. auf der photographischen Platte) verläuft, nun stets und überall ein elektrischer sei. Die Abnahme der freien Energie ist allerdings für denselben Vorgang stets dieselbe, aber sie kann ebenso gut auf irgend einem andern Wege als auf dem elektrischen, z. B. nur auf rein chemischem Wege, erfolgen. Daher halte ich die elektromotorische Scala der Entwickler zwar für ein vortreffliches Maass der den Entwicklungsvorgang treibenden Kraft, der Entwicklungsvorgang selbst braucht aber deshalb noch nicht ein elektrischer zu sein, ebenso wenig wie z. B. die chemische Verdrängung des Broms durch Chlor, obwohl ich diesen Vorgang unter besonderen Bedingungen (räumliche Trennung der reagirenden Stoffe) zu einem elektrischen machen und seine treibende Kraft [4]) in Volt messen kann.

Leipzig, Physik.-chem. Institut, December 1898.

---

1) Eder, „Handbuch" II, 367.
2) „Deutsche Photogr.-Zeitung" 1898, S. 566.
3) Vergl. Bredig, dieses „Jahrbuch" 1895, S. 20.
4) Vergl. Ostwald, Das Chemometer. „Zeitschr. f. physik. Chem." 15, S. 399. van't Hoff, „Vorlesungen" I, S. 178; ferner Citat 6 dieser Abhandlung.

Ueber die Verwendung der Amine als Ersatzmittel für die Alkalien in alkalischen Entwicklern.

Von den Gebrüdern Lumière und Seyewetz.

1. Verwendung der Amine der Fettsäurereihe.

Die Amine der Fettsäurereihe entstehen bekanntlich dadurch, dass der Wasserstoff des Ammoniaks durch die Radicale von Kohlenstoffverbindungen der erwähnten Reihe, z. B. CH_3, C_2H_5, C_3H_7 u. s. w. ersetzt wird.

Diese Substanzen besitzen wie das Ammoniak, dessen Derivate sie sind, sehr starke basische Eigenschaften, und wir kamen deshalb auf den Gedanken, dass sie vielleicht dazu angethan sein könnten, in den alkalischen Entwicklern das Alkali zu vertreten. Unsere Annahme ist in der That durch den Versuch bestätigt worden, und wir haben gefunden, dass diese Substanzen sich, was alkalische Entwickler anbetrifft, wie wirkliche Aetzalkalien verhalten.

Alle unsere Versuche sind vergleichsweise mit Ammoniak angestellt, um zu sehen, ob die Amine der Fettsäurereihe, welche mit dieser Basis so viele Analogien zeigen, sich auch gegenüber den alkalischen Entwicklern wie wirkliche Aetzalkalien verhalten.

Wir haben feststellen können, dass in keinem Falle, mit Ausnahme der Pyrogallussäure[1]), das Ammoniak praktisch als Ersatz der Aetzalkalien oder kohlensauren Alkalien zur Entwicklung des latenten Bildes verwendet werden kann; infolge seiner Eigenschaft, das Bromsilber aufzulösen, erzeugt es nämlich nicht bloss stets einen starken farbigen Schleier, sondern ausserdem tritt das Bild nicht hervor und bleibt schwach, wie lange man auch die Entwicklung ausdehnt.

Die Amine der Fettsäurereihe verhalten sich gegenüber den alkalischen Entwicklern, wie wir weiter unten sehen werden, ganz anders wie das Ammoniak, und liefern beim Entwickeln Resultate, die sehr interessant sein würden, wenn diese Substanzen nicht einen höchst unangenehmen Geruch besässen, der, wie wir glauben, wohl eine ausreichende Ursache bilden wird, dass sie in der Praxis keinen Eingang finden werden.

Hydrochinon-Entwickler.

Wir haben die Wirkung der Amine der Fettsäurereihe für den Fall ihrer Anwendung an Stelle der Alkalien beim

---

1) Bei Verwendung des Pyrogallussäure-Entwicklers kann bekanntlich das Ammoniak nur in ganz geringer Menge zur Benutzung gelangen, da man sonst Schleier bekommt.

Hydrochinon-Entwickler studirt. Wir haben dabei festgestellt, dass das Monomethylamin $NH_2(CH_2)$ sowie das Monoäthylamin $NH_2(C_2H_5)$ eine sehr starke Einwirkung auf den Hydrochinon-Entwickler ausüben. So erhält man bei Verwendung von 1/2 ccm der käuflichen 33procentigen Lösung auf 100 ccm des Bades schon einen sehr energischen Entwickler, aber stets tritt farbiger Schleier auf, und dieser zeigt sich in gleichem Maasse stärker ausgeprägt, wie der Aminzusatz gesteigert wird. Das Dimethylamin $NH(CH_3)_2$ wirkt mit etwas geringerer Energie als das Monomethylamin, bringt jedoch trotzdem sehr rasch die Entwicklung in Gang und liefert dabei, in schwacher Dosis angewendet, sehr kräftige Bilder. Jedoch neigt es gleichfalls zur Bildung farbiger Schleier.

Der Trimethylamin $N(CH_3)_3$ ist das einzige Methylamin, welches keinen farbigen Schleier hervorruft. Die entwickelten Bilder sind sehr rein. Die Wirkung dieser Substanz ist bei Anwendung gleicher Mengen etwas weniger energisch als bei Benutzung des Mono- und des Dimethylamins, jedoch kann man durch Steigerung des Trimethylaminzusatzes ersichtlich die gleiche Energie erzielen, die sich bei Verwendung der übrigen Methylamine zeigt.

Steigert man den Trimethylaminzusatz bis auf 10 ccm der käuflichen 33procentigen Lösung auf 100 ccm des mittels des Hydrochinon-Entwicklers hergestellten Bades, so erhält man einen sehr energischen Entwickler, welcher Wirkungen erzielen lässt, die denjenigen des Paramidophenols vergleichbar und denen weit überlegen sind, die man mittels der Aetzalkalien erzielt, und zwar wird dabei die Gelatineschicht durchaus nicht merklich verändert, und ausserdem fehlt jener unangenehme Eindruck auf der Epidermis, welcher für die Aetzalkalien charakteristisch ist.

Die besten Resultate hatten wir anscheinend bei Anwendung folgender Formel für den Entwickler aus Hydrochinon und den Aminen der Fettsäurereihe:

Wasser	1000 g,
Hydrochinon	8 „
wasserfreies Natriumsulfit	35 „
33procentige Trimethylaminlösung . .	100 „

Pyrogallussäure-Entwickler.

Werden die Amine der Fettsäurereihe an Stelle der Alkalien dem Pyrogallussäure-Entwickler zugesetzt, so rufen sie Wirkungen hervor, welche ungefähr denjenigen analog sind, welche sie im Hydrochinon-Entwickler veranlassen. Jedoch sind die Resultate noch interessanter, indem man

nämlich mit diesem Entwickler eine viel stärkere Energie als mit den kohlensauren Salzen der Alkalien erzielt, und zwar ohne Schleierbildung, wenn man das Trimethylamin verwendet. Ausserdem färbt sich die Entwicklerflüssigkeit nicht stärker als bei Benutzung der kohlensauren Salze der Alkalien. Dies Resultat ist besonders deshalb interessant, weil man bislang das Aetzkali dem Pyrogallussäure-Entwickler nicht zusetzen konnte, ohne dadurch Schleierbildung hervorzurufen. Die Amine der Fettsäurereihe verstärken die Reductionswirkung und scheinen wirklich die Rolle des Aetzalkali zu übernehmen.

Wir lassen hier die Formel für den mit Pyrogallussäure und Aminen der Fettsäurereihe hergestellten Entwickler, der, auf Grund einer Reihe methodischer Versuche bestimmt, uns die besten Resultate zu liefern schien, folgen:

Wasser	1000 g,
wasserfreies Natriumsulfit	30 „
Pyrogallussäure	10 „
33proc. Lösung von Trimethylamin . .	60 ccm.

Paramidophenol-Entwickler.

Ersetzt man Aetzlithion, das beste Lösungsmittel für Paramidophenol, durch die Amine der Fettsäurereihe, so erhält man ganz besonders interessante Resultate, denn bisher war es noch nicht gelungen, für diesen Entwickler einen Ersatz für die Aetzalkalien ausfindig zu machen, weil das Paramidophenol nur wenig oder gar nicht sich in den Lösungen der Substanzen löst, welche bisher bei anderen Entwicklern als Ersatz der Alkalien verwendet wurden. Dagegen löst sich das Paramidophenol nun sehr leicht in den drei Methylaminen auf, und zwar lässt die Löslichkeit nach, wenn man der Reihe nach Versuche mit dem Monomethylamin, dem Dimethylamin und dem Trimethylamin anstellt. Dies Resultat verdient um so mehr als eigenartig hervorgehoben zu werden, als das Paramidophenol in Ammoniak nicht merklich löslich ist.

Die Lösungen halten sich eben so gut wie die mittels Aetzlithion hergestellten, und man kann einen Entwickler erzielen, der energischer wirkt als der unter Benutzung dieses Alkalis erhaltene. Gute Resultate liefert das Monomethylamin in schwacher Menge angewendet, dagegen zeigt sich bei Verwendung von mehr als 1 ccm 30procentiger Lösung auf 100 ccm des Entwicklers der farbige Schleier.

Das Dimethylamin verhält sich in einer dem Monomethylamin analogen Weise, jedoch mit dem Unterschiede,

dass man zur Erzielung der gleichen Wirkung von der erstgenannten Substanz eine grössere Dosis anwenden muss. Die besten Resultate werden mit dem Trimethylamin bei diesem Entwickler erzielt. Benutzt man davon eine ausreichende Menge, so erhält man auf diese Weise sehr intensive Bilder, die kräftiger als diejenigen sind, welche unter sonst gleichen Verhältnissen bei Anwendung von Aetzlithion erhalten werden.

Die Formel für den, die besten Resultate liefernden Entwickler lautet wie folgt:

Gesättigte Natriumsulfit-Lösung . . .	1000 g,
basisches Paramidophenol	10 „
käufliche 33 proc. Trimethylamin-Lösung	150 ccm.

Verwendung anderer Amine der Fettsäurereihe.

Wir haben versucht, die Alkalien ausser durch die Methylamine zu ersetzen durch die Aethylamine, welche sich in ähnlicher Weise wie diese verhalten, sowie durch eine Reihe anderer homologer Amine, z. B. die Propylamine, die Butylamine, die Amylamine u. s. w. Alle diese Substanzen wirken wie Alkalien, jedoch in schwächerem Maasse wie die einfacheren Amine, ausserdem liefern sie sämmtlich mehr oder weniger intensive farbige Schleier, wenn man sie nicht in sehr kleiner Dosis verwendet.

Als Typus der Diamine der Fettsäurereihe wurde von uns zu Versuchen das Aethylendiamin

$$\begin{array}{l} CH-NH_2 \\ \| \\ CH-NH_2 \end{array}$$

benutzt, welches, indem es sich in vollem Umfange wie ein Alkali verhielt, Resultate lieferte, welche merklich denjenigen nachstanden, die mittels der Methyl- und Aethylamine erzielt wurden.

Endlich mag hier noch die Wirkung eines Amins der Fettsäurereihe mit einer aromatischen Substitution, nämlich des Benzylamins $NH_2-CH_2-C_6H_5$, Erwähnung finden. Wird diese Substanz einem alkalischen Entwickler zugesetzt, so lassen sich nur sehr schwache Bilder erzielen; die Anwesenheit der aromatischen Gruppe scheint also fast völlig die Entwicklungskraft vernichtet zu haben.

2. Verwendung von aromatischen Aminen.

In gleicher Weise haben wir versucht, in verschiedenen Entwicklern die Alkalien durch Amine der aromatischen Reihe

zu ersetzen, welche bekanntlich dadurch entstehen, dass der Wasserstoff des Ammoniaks durch die Radicale der Kohlenstoffverbindungen der aromatischen Reihe ersetzt wird.

Wir haben mit folgenden Aminen dieser Art Versuche angestellt: Anilin, den Toluidinen, den Xylidinen, Monomethyl- und Dimethylanilin, Monoäthyl- und Diäthylanilin, Diphenylamin, Metaphenylendiamin u. s. w.

Keine dieser Substanzen erwies sich tauglich, die Rolle des Alkalis zu übernehmen, und obgleich mehrere dieser Stoffe energische Basen sind, trat in keinem einzigen Falle die Entwicklung ein. Die Amine der aromatischen Reihe sind also nicht im Stande, beim Entwickeln die Alkalien zu ersetzen.

Schlussfolgerungen.

Die erzielten Untersuchungsergebnisse lassen sich dahin zusammenfassen, dass nur die Amine der Fettsäurereihe sich gegenüber alkalischen Entwicklern wie wirkliche Alkalien verhalten.

Ihre Wirkung ist um so kräftiger, je einfacher die in ihnen substituirten Radicale sind und je geringer die Zahl der Substitutionen ist.

Im Gegensatz zu dem, was man von vornherein annehmen durfte, verhalten sie sich ganz anders als Ammoniak.

Ihre Wirkung ist nicht bloss eine sehr interessante, insofern der Hydrochinon- und der Pyrogallussäure-Entwickler in Betracht kommen, sondern auch für den Fall des Paramidophenol-Entwicklers, für den bisher die Verwendung der verschiedenen Ersatzmittel der eigentlichen Alkalien ausgeschlossen war, weil das Paramidophenol in ihren Lösungen fast unlöslich ist. In den Aminen der Fettsäurereihe dagegen löst sich das Paramidophenol sehr gut und liefert Entwickler von stärkerer Energie, als man sie bei Anwendung von Aetzlithion erzielen kann.

Bedauerlicherweise wird, wie wir schon oben angedeutet haben, der höchst unangenehme Geruch, welcher diesen Substanzen anhaftet, ihre Verwendung gewiss stark einschränken. Für den Fall, dass man über diese Unannehmlichkeit sich hinwegsetzt, haben wir die besten Formeln für die Entwicklung mittels Benutzung dieser Substanzen für die speciellen Fälle angegeben, in denen es darauf ankommen könnte, ihre so energischen reducirenden Eigenschaften auszunutzen.

Ueber die Beleuchtung mit Acetylen.

Von Dr. Hugo Strache, Privatdocent an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

Erhitzt man ein Gemisch von Kalk mit Kohle mittels eines elektrischen Ofens auf mehr als 3000 Grad, so entsteht eine in der Hitze geschmolzene, beim Erkalten krystallinisch erstarrende Verbindung, das Calciumcarbid, durch Vereinigung von Calcium mit Kohlenstoff, indem der Kohlenstoff den Kalk (Calciumoxyd) zu Calcium reducirt, wobei gleichzeitig Kohlenoxyd gebildet wird, während sich das entstehende Calcium mit dem im Ueberschusse vorhandenen Kohlenstoff vereinigt nach folgender Gleichung:

$$CaO + 3C = CO + CaC_2.$$

Das Calciumcarbid hat die merkwürdige Eigenschaft, beim Zusammenbringen mit Wasser ein brennbares Gas — das Acetylen — zu liefern, welches seit der Entdeckung der obengenannten Darstellungsweise des Calciumcarbides durch Moissan und Wilson, sowie der praktischen Verbesserungen des elektrischen Ofens durch Bullier die Beleuchtungstechniker lebhaft interessirte.

Das Acetylengas zerlegt sich in der Hitze in Kohlenstoff und Wasserstoff nach der Formel:

$$C_2H_2 = C_2 + H_2,$$

wobei sich der auftretende feinvertheilte Kohlenstoff durch die bei der Zerlegung freiwerdende Wärme auf mehr als 2000 Grad erhitzt. Entzündet man daher das Acetylengas beim Austritt aus einer Brenneröffnung, so erhält man zufolge der Ausscheidung des über 2000 Grad erhitzten Kohlenstoffes in der Flamme ein sehr helles, glänzendes und nahezu vollkommen weisses Licht, welches zufolge seiner Farbe und Schönheit allein schon geeignet ist, die Aufmerksamkeit auf sich zu lenken. Weiter ist es aber namentlich die Einfachheit der Erzeugung dieses Gases, welches, wie oben erwähnt, durch Uebergiessen des festen Calciumcarbides mit Wasser entsteht, welche zu der Hoffnung führte, dass es in Zukunft Jedermann möglich sein werde, sich sein Leuchtgas in seinem Hause, seiner Wohnung, ja sogar in seiner Lampe selbst zu erzeugen.

Diese Hoffnung wurde allseitig noch dadurch vermehrt, dass die Erzeugungskosten des Calciumcarbides so gering angegeben wurden, dass das Acetylen nicht nur als eines der schönsten, sondern auch als eines der billigsten Beleuchtungsmittel erhofft werden konnte. Die Einfachheit der Entstehung

des Acetylengases aus Carbid und Wasser liess voraussehen, dass dasselbe in den gewöhnlichen Gasentwicklungs-Apparaten, wie man sie in allen chemischen Laboratorien unter dem Namen der Kipp'schen Apparate kennt, mit selbstthätiger Regulirung des Wasserzuflusses erzeugt werden könne. Sofort stürzte sich eine sehr grosse Zahl von Erfindern auf die Construction derartiger Apparate, und im Laufe von einigen Jahren wurden nicht weniger als 2000 Patente in den verschiedenen Ländern angemeldet, wobei jedoch nicht immer die Eigenschaften des Calciumcarbides und des Acetylens genügende Berücksichtigung fanden, so dass der grösste Theil aller dieser Patente vollständig werthlos erscheint. Sofort bemächtigte sich auch die Speculation der Sache, und es wurden viele Gesellschaften zur Verwerthung einzelner dieser Erfindungen gegründet. Die natürliche Folge war das Auftreten einer ungeheuren Reclame, welche Jedermann mit den Vorzügen der Acetylenbeleuchtung vertraut machte, natürlich ohne dessen Nachtheile, die zum grossen Theil erst später bekannt wurden, hervorzuheben.

Wie alle Dinge, die unreif in die Oeffentlichkeit treten, so hat auch die Acetylenbeleuchtung durch die vorzeitige Reclame ernsten Schaden genommen.

Zunächst waren es an vielen Orten auftretende Explosionen, welche bei der Verwendung des Acetylens zur Vorsicht mahnten. Es wurden vielfach Apparate construirt, welche Acetylen unter hohem Druck lieferten, und es zeigte sich durch die Untersuchungen Berthelot's, dass Acetylen, welches unter einem Druck von mehr als $1\frac{1}{2}$ Atmosphären steht, durch Erhitzung an einer Stelle zur Zersetzung seiner ganzen Masse nach, d. h. zur Explosion gebracht werden kann. Ebenso erwiesen sich jene Apparate als gefährlich, bei denen Wasser auf Carbid getropft wurde und auch jene, bei denen die Oberfläche des Wassers mit einer grösseren Carbidmenge in Berührung kommt, wie dies bei allen Apparaten des Kipp'schen Systems und bei allen Tauchapparaten der Fall ist. Tauchapparate sind solche, bei denen das Calciumcarbid an einer Glocke hängt, welche in Wasser taucht und welche zur Aufnahme des Acetylengases dient. Wird aus solchen Apparaten Acetylen verbraucht, so senkt sich die Glocke so lange, bis das Carbid die Oberfläche des Wassers berührt und Acetylengas in gleichem Maasse entwickelt, wie es consumirt wird. Wird der Consum verringert oder ganz eingestellt, so hebt sich die Glocke durch das entwickelte, aber nicht verbrauchte Acetylengas, und dadurch wird das Carbid aus dem Wasser herausgehobe Es sollte dann jede fernere Einwirkung des Wassers

auf das Carbid aufhören; dies ist jedoch deshalb nicht vollkommen der Fall, weil der über der Wasseroberfläche befindliche Wasserdampf das Carbid auch dann noch zersetzt, wenn es längst der directen Berührung mit dem Wasser entzogen ist. Man bezeichnet diese Erscheinung mit dem Ausdrucke „Nachentwicklung“, und diese führt oft zu mannigfachen Uebelständen, entweder wegen des Entweichens von Acetylengas in den Raum, in welchem der Apparat aufgestellt ist und der dadurch bedingten Gefahren, oder wegen des durch das Entweichen des Acetylens nach Aussen bedingten Verlustes. Sowohl die erstgenannten Tropfapparate als die Tauchapparate besitzen den schwerwiegenden Nachtheil der Ueberhitzung des Carbides, welche eben dann eintritt, wenn viel Carbid mit wenig Wasser in Berührung kommt, und welche unter Umständen zur plötzlichen Zersetzung des Acetylens — zur Explosion — führen kann. Es ist daher unter allen Umständen zu empfehlen, nur solche Acetylenentwickler in Anwendung zu bringen, bei welchen das Calciumcarbid derart in das Wasser geworfen wird, dass stets eine kleine Menge Carbid in eine grosse Menge Wasser gelangt, wodurch die Ueberhitzung vermieden wird.

Ausser den häufigen Explosionen trat ein weiterer Uebelstand auf, welcher die Einführung der Acetylenbeleuchtung sehr erschwerte. Die Brenner, welche kurz nach dem Entzünden der Flamme ein so bestechend schönes Licht gaben, fingen schon nach kurzer Brenndauer an, Russwolken auszustossen, und es war die wiederholte Reinigung der Brenner nothwendig, wenn man russfreie Flammen erzielen wollte. Man warf sich auf die Construction verschiedenartiger Brenner, welche diese Russentwicklung vermeiden sollten; doch ist man bis heute zu keinem Ergebniss gelangt, welches volle Befriedigung erwecken könnte. Der genannte Uebelstand liegt eben nicht im Brenner, sondern er liegt in der Natur des Acetylens. Ich habe bereits erwähnt, dass sich Acetylengas beim Erwärmen in Kohlenstoff und Wasserstoff spaltet. Es lässt sich nicht vermeiden, dass sich die Brenner, welche sich doch naturgemäss nahe der so heissen Flamme des Acetylens befinden, bedeutend erwärmen; das Acetylen hat diese heissen Brenner zu durchstreichen, es erwärmt sich an diesen, zerlegt sich, wie oben genannt; der abgeschiedene Kohlenstoff scheidet sich im Innern des Brenners in Pulverform oder in Gestalt einer harten Kruste ab und verlegt bald die Brenneröffnungen in einer solchen Weise, dass die Flamme eine unregelmässige Form erhält und dadurch wie eine schiefbrennende Petroleumlampe heftig zu russen beginnt.

Man hat dem genannten Uebelstande auch dadurch abzuhelfen gesucht, dass man neutrale Gase, wie z. B. Stickstoff, Wasserstoff, Kohlensäure oder auch Luft, dem Acetylen vor der Verbrennung beimischte, um es zu verdünnen und dadurch die Zerlegung desselben, d. h. die Abscheidung von Kohlenstoff, zu erschweren. Von all diesen Zumischungen konnte nur die Luft praktischen Erfolg ermöglichen, weil der Zusatz irgend welcher anderen Gase zu umständlich ist. Die Brenner mit Luftmischung zeigen das Princip der Bunsenbrenner und geben eine länger anhaltende russfreie Flamme. Die Zumischung der Luft vermindert jedoch die Leuchtkraft des Acetylens, und ausserdem benöthigen diese Brenner einen sehr hohen Druck, welcher deren Verwendbarkeit erschwert.

Weit aussichtsreicher scheinen mir Versuche zu sein, dem Acetylen seine üble Eigenschaft, sich so leicht zu zerlegen, dadurch zu benehmen, dass man es in ein anderes, ebenfalls stark leuchtendes Gas verwandelt. Ich meine die Ueberführung des Acetylens in Aethylen (C_2H_4). Diese Versuche befinden sich noch in den Anfangsstadien, doch scheinen sie mir aussichtsreich, obwohl Aethylen naturgemäss eine geringere Leuchtkraft besitzt, als Acetylen, da die Aethylenflammen sehr leicht vollkommen russfrei zu erhalten sein werden.

In späteren Stadien der versuchsweisen Einführung des Acetylens ergab sich noch ein dritter Uebelstand. Wenn die Acetylenflammen dauernd in geschlossenen Räumen brannten, erfüllte sich die Luft mit einem grauen übelriechenden Nebel, der bei dauerndem Aufenthalt in solchen Räumen auch zu Unwohlsein führen konnte. Bei genauerer Untersuchung fand man diesen Nebel von den Verunreinigungen des Acetylens, insbesondere von einem Gehalt an Phosphorwasserstoff herrührend. Da nämlich gewöhnlich zur Erzeugung des Calciumcarbides ein Kalk verwendet wird, welcher nicht ganz frei von phosphorsauren Salzen ist, bildet sich während der Erzeugung des Carbides auch Phosphorcalcium, das dann bei der Zersetzung mit Wasser Phosphorwasserstoff liefert, welcher schliesslich in der Flamme zu phosphoriger Säure verbrennt; letztere bildet dann die übelriechenden Nebel. Ausser dem Phosphorwasserstoff enthält das Acetylengas meist Ammoniak und Schwefelwasserstoff, die natürlich ebenfalls beseitigt werden müssen, wenn das Acetylen zur Beleuchtung geschlossener Räume taugen soll.

Die Entfernung all dieser Unreinigkeiten macht die Anwendung eigener Reiniger hinter den Acetylenentwicklern nöthig. Solche Reiniger erfordern jedoch eine gewisse Auf-

merksamkeit, da die Reinigungsmasse eben stets dann erneuert werden muss, wenn sie aufgebraucht ist. Die Anwendung der Reinigung des Acetylens kann daher nur in grösseren Anlagen, die eine besondere Bedienung haben, angewendet werden. In kleinen einzelnen Anlagen, bei Beleuchtung von Villen, Schlössern, freistehenden Fabriken u. s. w., für welche im übrigen das Acetylengas sehr geeignet erscheint, scheint mir die Bedienung eines Reinigers zu umständlich und zu unsicher. Es wäre daher von sehr grossem Vortheil, wenn schon das Carbid durch Anwendung reiner Rohmaterialien in reinem Zustande erzeugt würde, so dass das aus demselben gewonnene Acetylengas keiner weiteren Reinigung bedürfte. Allerdings würde dann der Preis des Calciumcarbides noch höher, und die Beleuchtung mit Acetylen noch theuerer als dies im Nachstehenden erläutert ist.

Die Kosten einer Beleuchtung setzen sich zusammen aus den eigentlichen Betriebskosten und aus der Verzinsung und Amortisation der Anlagekosten. Bei grossen Anlagen spielen die Betriebskosten eine grössere Rolle, bei kleinen Anlagen fallen dagegen die Anlagekosten mehr ins Gewicht, als die Betriebskosten. Bei der Acetylenbeleuchtung sind die Anlagekosten wegen der Einfachheit der zur Erzeugung verwendeten Apparate gering, die Betriebskosten, d. h. namentlich die Kosten des aufgewendeten Calciumcarbides, sind hoch; daraus folgt, dass die Acetylenbeleuchtung speciell für kleine Anlagen geeignet ist. Aus einer weiter unten angeführten Berechnung geht hervor, dass die Kosten des Calciumcarbides für einen Cubikmeter erzeugten Acetylengases in Deutschland derzeit 1,33 Mk. betragen. Pro Kerze und Stunde werden 0,7 Liter Acetylen benöthigt, wonach die Kosten des Carbides für eine 50kerzige Flamme pro Stunde $0{,}0007 \times 50 \times 1{,}33$ Mk. $=4{,}6$ Pfennige betragen. Vergleicht man damit die Kosten des Auerlichtes, welche in Deutschland selbst in kleinen Städten nicht mehr als 2 Pfennige pro 50kerzige Flammenstunde betragen, so ist daraus ersichtlich, dass die Betriebskosten der Acetylenbeleuchtung, zu welchen ja auch noch die Bedienung der Anlage, Reparaturen, Regie u. s. w., zu rechnen sind, im Vergleich mit dem Auerlicht, bei welchem im obigen Preise nicht nur die gesammten Betriebskosten, sondern auch Verzinsung und Amortisation inbegriffen sind, übermässig hohe sind. Das Acetylen erscheint daher derzeit zur Städtebeleuchtung nicht geeignet und könnte erst dann brauchbar werden, wenn die Kosten des Calciumcarbides etwa auf den fünften Theil sinken würden. Die hohen Betriebskosten hindern jedoch nicht die Verwendbarkeit des

Acetylens für kleine Anlagen, wo eben die Anlage einer Gasanstalt wegen der hohen Anlagekosten ausgeschlossen ist.

Ueber die Verwendung der Acetylenbeleuchtung zu photographischen Zwecken handelte ein interessanter Vortrag, den Dr. Oskar Münsterberg auf der 27. Wanderversammlung des Deutschen Photographen-Vereins zu Magdeburg 1898 hielt. Die „Deutsche Photographen-Zeitung“ bringt in ihrem 22. Jahrgange, Nr. 46 vom 11. November 1898, Seite 632 den Abdruck dieses Vortrages, welchem ich Folgendes entnehme:

Nach einer historischen Einleitung und Erläuterung der Darstellung des Calciumcarbides und des Acetylengases bringt der Verfasser Aeusserungen, welche einem Prospect der Allgemeinen Carbid- und Acetylengesellschaft entnommen sein dürften, und mit denen ich mich nicht einverstanden erklären kann, da sie im Widerspruch mit meiner obigen Ausführung stehen. Um so interessanter sind dagegen die weiteren Mittheilungen, welche sich speciell auf die Verwendung des Acetylens zu photographischen Zwecken beziehen. In der That dürfte hier eine Verwendungsart dieser Beleuchtung vorliegen, welche das Acetylengas in dieser Beziehung über alle anderen künstlichen Beleuchtungsmittel stellt. Der Verfasser zeigt in der nachstehenden Tabelle die Zusammensetzung des Lichtes verschiedener Beleuchtungsmittel nach den Spectralfarben, der zu entnehmen ist, dass sich das Acetylenlicht in seiner Farbe am meisten dem Sonnenlichte nähert.

Spectralfarben	Elektrisches Licht		Steinkohlengas		Acetylen		Sonne
	Glühlicht	Bogenlicht	Gew. Brenner	Auer-Brenner	für sich	Mit 3 Proc. Luft	
Roth . .	1,48	2,09	4,07	0,37	**1,83**	**1,03**	1
Gelb . .	1,00	1,00	1,00	0,9	**1,02**	**1,02**	1
Grün . .	0,62	0,99	0,47	4,3	**0,76**	**0,71**	1
Blau . .	0,91	0,87	1,27	0,74	**1,94**	**1,46**	1
Violett .	0,17	1,03	6,15	0,83	**1,07**	**1,07**	1
Ultraviolett	—	1,21	—	—	—	—	1

Leider gibt der Verfasser nur an, dass diese Tabelle auf genaue spectrometrische Untersuchungen gestützt sei, ohne mitzutheilen, wie diese Untersuchungen ausgeführt wurden, oder die betreffende Literatur anzuführen, was gewiss von höchstem Interesse wäre, wenn andere Beleuchtungsarten mit den Zahlen der obigen Tabelle verglichen werden sollten.

Zu der Tabelle ist weiter zu erwähnen, dass die Mischung des Acetylens mit 3 Proc. Luft nur im Brenner vorgenommen werden darf und niemals im Gasbehälter, da in diesem Falle gefährliche Explosionen möglich wären, wie Berdenich („Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung" vom 30. April 1898, Nr. 18, S. 290) ausführlich nachgewiesen hat. Es wäre dann interessant zu erfahren, ob Acetylen in anderen Mischungsverhältnissen mit Luft eine gleich günstige oder etwa noch günstigere Farbenzusammensetzung zeigt, da in

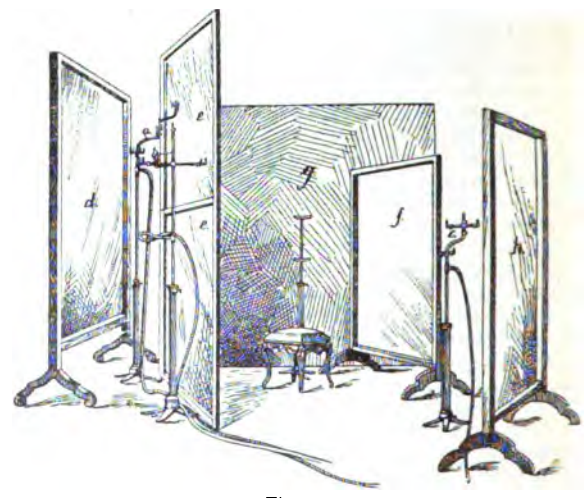


Fig. 96.

den Brennern mit Luftzufuhr doch wohl schwer ein genau dreiprocentiger Luftzusatz zu erreichen ist.

Auf einen Punkt will ich noch aufmerksam machen, welcher zu einer irrthümlichen Auffassung führen könnte. Dr. Münsterberg gibt an, dass Versuche mit Gasglühlicht zu photographischen Zwecken deshalb aussichtslos scheinen, weil die grosse Anzahl nöthiger Flammen eine so kolossale Hitze verursache, dass schon nach kurzem Brennen die Temperatur im Aufnahmeraum unerträglich wird. Dies hat nicht seinen Grund darin (wie man vermuthen könnte), dass Gasglühlicht pro Lichteinheit mehr Wärme gibt, als Acetylen, denn die pro Kerze und Stunde gelieferte Wärmemenge be-

trägt bei Gasglühlicht 2 × 5 = 10 Cal., bei Acetylen 0,7 × 12 = 8,4 Cal. Die pro Lichteinheit gelieferten Wärmemengen sind also für Acetylen- und Gasglühlicht nahezu gleich. Ein grösserer Unterschied mag sich allerdings dadurch zu erkennen geben, dass eine Lichteinheit des Acetylens photographisch viel intensiver wirkt, als eine Lichteinheit des Gasglühlichtes, obwohl dieses durch obige Tabelle nicht bewiesen ist, da das Acetylen zwar mehr blaue und viel weniger grüne Strahlen besitzt als Gasglühlicht, dafür aber auch bedeutend mehr photographisch unwirksame rothe Strahlen enthält.

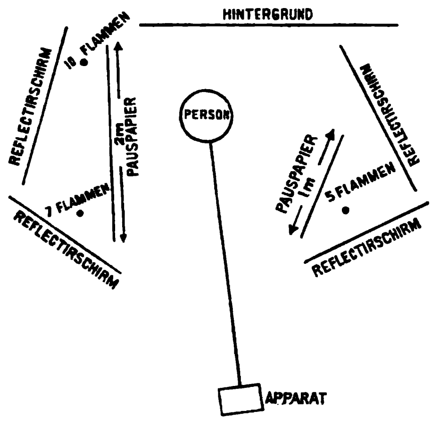


Fig. 97.

Im Nachstehenden sei die Anordnung wiedergegeben, die Dr. Münsterberg der Acetylenbeleuchtungsanlage für photographische Aufnahmen gibt.

„Fig. 96 zeigt eine Zusammenstellung der Beleuchtungsvorrichtung, wie sie zur Aufnahme von Portraits benutzt wurde. Wir sehen da links vom Beschauer, also rechts von der aufzunehmenden Person, deren Standpunkt vor dem Hintergrund *g* durch den Stuhl und den Kopfhalter gekennzeichnet ist, zwei Brennerständer *a* und *b* zu 10 resp. 7 Flammen, deren Licht durch dahinterstehende, mit weissem Papier bespannte Reflectirschirme, von denen in der Fig. 96 nur einer — mit *d* bezeichnet — zu sehen ist, nach vorn auf einen aus sehr durchsichtigem Pauspapier bestehenden Schirm *e* von 2 m Breite und 3 m Höhe geworfen wird. Das durch

diesen Schirm diffus gemachte Licht der 17 Flammen gibt die Beleuchtung der Lichtseite der Person.

Die Anordnung der Apparate lässt sich vielleicht noch besser aus dem Grundriss, Fig. 97, ersehen, in den auch der zweite Reflectirschirm auf der Lichtseite hinter (vom Photographirenden aus: vor) dem 7flammigen Brenner eingezeichnet ist. Auf der Schattenseite wird die nöthige Aufhellung durch einen Brenner mit 5 Flammen (*c* in Fig. 96) und dahinterstehenden Reflectirschirm (vergl. Grundriss Fig. 97), sowie durch den von der Lichtseite her beleuchteten Reflectirschirm (*f* in Fig. 96, vergl. auch Grundriss Fig. 97) besorgt. Natürlich wird auch das Licht der 5 Flammen auf der Schattenseite durch einen Pauspapierschirm von 1 m Breite diffus gemacht (vergl. Grundriss Fig. 97).

Für die Aufnahme eines Kniestückes waren bei ausschliesslicher Benutzung der 17 Flammen auf der Lichtseite 10 Secunden Belichtung nöthig, während ein Brustbild unter Hinzuziehung der 5 Flammen auf der Schattenseite 12 Secunden Belichtung erforderte. Es sind das ja noch verhältnissmässig lange Belichtungen, doch muss man sich vergegenwärtigen, dass Aufnahmen bei Acetylenbeleuchtung eine ganz neue Technik darstellen, welche erst studirt, und deren vortheilhafteste Verwendung erst durch Versuche herausgefunden werden muss, so dass das hier Erreichte bei weitem noch nicht alles Erreichbare darstellt. Vielmehr werden die Versuche noch fortgesetzt werden, und es wird sich unzweifelhaft noch dabei herausstellen, dass man mit viel kürzeren Expositionszeiten auskommen kann."

Die weiteren Bemerkungen beziehen sich auf die Beleuchtung der Geschäftsräume des Photographen mit Acetylen, welche nach meiner Ansicht erst dann ernstlich empfohlen werden kann, wenn die Eingangs erläuterten Uebelstände des Phosphorgehaltes des Gases und des Russens der Brenner beseitigt sein werden. Die Bemerkung, dass der Aerger mit qualmenden und trübe brennenden Petroleumlampen bei Acetylenbeleuchtung ganz wegfalle, ist nach oben Gesagtem nicht ganz zutreffend. Die Ausführungen über die Kosten der Beleuchtung seien nachstehend wortgetreu wiedergegeben.

„Als Basis der Berechnungen sei angenommen, dass 1 kg Carbid 40 Pfg. kostet und 300 Liter Acetylen entwickelt.

Demnach kostet 1 cbm Acetylen 1,23 Mk., und rechnet man hierzu Verluste, Amortisation und Verzinsung der Anlage, so kann man annehmen 1,50 Mk. Die angewendeten Brenner gebrauchen pro Stunde 80 Liter.

Zur Einstellung des Bildes waren zunächst ca. 5 Flammen 10 Minuten lang nöthig, während die gesammten 22 Flammen 5 Minuten brannten. Es wurden demnach verbraucht:

$$\frac{5 \times 80}{6} \text{ Liter} = \text{ca. } 67 \text{ Liter}$$

und

$$\frac{22 \times 80}{12} \text{ Liter} = \text{ca. } 147 \text{ Liter}$$

$$\text{Sa.} = \text{ca. } 214 \text{ Liter} = \text{ca. } 32 \text{ Pfg.}$$

Da die Brennzeit infolge der mangelnden Erfahrung bei den ersten Versuchen viel zu lange währte und in Zukunft

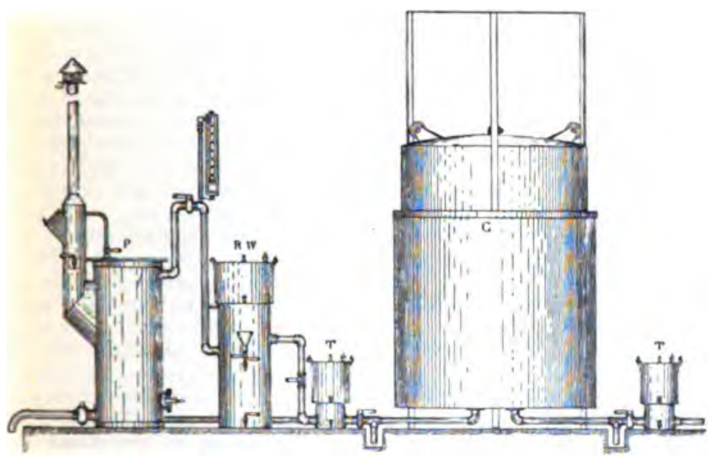


Fig. 98.

eine Aufnahme jedenfalls viel geringere Brennzeit beanspruchen wird, so wird der Preis sich noch mehr reduciren, und man kann etwa einen Preis von 20 Pfg. pro Aufnahme annehmen."

In der Fortsetzung des Artikels bespricht Dr. Münsterberg die verschiedenen Systeme der Acetylengas-Entwicklungsapparate, deren Wesen bereits oben erläutert ist. Er verwirft die Anwendung der Tauch- und Tropfapparate aus gleichen Gründen, wie oben erörtert, und bezeichnet als das einzig rationelle Princip, welches allein einen sicheren Betrieb gewährt, dasjenige, bei welchem einzelne Stücke Carbid in einen grossen Ueberschuss an Wasser einfallen, was mit den

von mir gegebenen Auseinandersetzungen vollständig übereinstimmt.

Da es von Interesse sein dürfte, die Anordnung der Apparate einer Acetylengas-Entwicklungsanlage kennen zu lernen, sei in Fig. 98 die betreffende Abbildung aus dem oft genannten Artikel wiedergegeben. *P* ist der Entwickler, *R*, *W* und *T* sind die Reinigungsapparate, und *G* ist der Gasbehälter. Die Apparate für eine Anlage von 5, 10 und 20 Flammen kosten ohne die Rohrleitungen 250, 400 und 600 Mk.

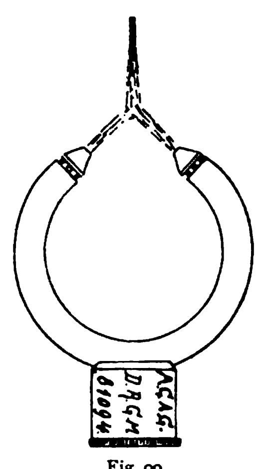


Fig. 99.

Fig. 99 zeigt ferner den Brenner der Allgemeinen Carbid- und Acetylengesellschaft, den Dr. Münsterberg empfiehlt. Die beiden Gasströme treffen bei demselben auf einander, nachdem sie einen gewissen Weg in der Luft zurückgelegt haben, und breiten sich zu einer Schmetterlingsflamme aus, welche nicht auf den Brennern, sondern über denselben in der Luft schwebt.

Aufnahmen mit Acetylenlicht, welche Dr. Münsterberg im Vereine mit Anderen im Münster zu Strassburg ausgeführt hat, waren vom besten Erfolge begleitet.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die Acetylenbeleuchtung dem Photographen gewiss werthvolle Dienste zu leisten geeignet ist, wogegen deren Verwendung zur allgemeinen Beleuchtung derzeit noch auf grosse Schwierigkeiten stösst.

Die Verwendung der verschleierten Platte zum Nachweis von Bewegungen im Entwicklerbad.

Von Adrien Guébhard in Paris.

Bringt man bei rothem Lichte oder selbst in völliger Dunkelheit eine sogenannte Momentplatte in einen kräftig wirksamen Entwickler, so tritt nur selten der Fall ein, dass sie sich nicht mehr oder weniger schwärzt; diese Erscheinung beweist, dass die Bromsilbergelatine schon durch die Art und Weise ihrer Herstellung das zur Reduction des Silber-

salzes nothwendige Minimum des Lichteindruckes erhalten hat. Wenn die Platte eine langsam wirkende ist, so kann dieser latente Schleier nicht ausreichend stark sein, um sich bemerkbar zu machen, aber stets lässt er sich durch eine Exposition bei schwachem Licht verstärken, die derart berechnet ist, dass die Platte bei der Entwicklung gleichmässig grau oder schwarz auf der ganzen Oberfläche wird.

Wenn sich so beim Entwickeln eine Ungleichheit zeigt, welche weder auf einen Fehler bei der Herstellung der Platte, noch auf ungleiche Exposition zurückzuführen ist, so kann man sie allein dem wechselnden Element, das mit in Frage kommt, nämlich der Entwicklerflüssigkeit, zuschreiben.

Nun zeigen sich solche Ungleichheiten fast stets, wenn man, anstatt nach der gewöhnlichen Methode unter stetem Rütteln des Bades zu entwickeln, dieses in Ruhe lässt bei einer Standhöhe von nicht mehr als 7 bis 8 mm. Nach 10 bis 20 Minuten langem Stehenlassen zeigt sich die Platte bedeckt von einer flockenartigen Fleckenmasse, die bald in Form zerstreuten „luminoïden"[1]) Schnees (d. h. schwarz auf dem Negativ) erscheint, bald „obscuroïd" eingeritzt ein feines Polygonalnetz aufweist, bald zu Perlenschnüren oder zu gekrümmten Streifen ausgezogen ist, welche, worüber man nicht im Zweifel sein kann, die letzten Drehbewegungen der Flüssigkeit abzeichnen. Eine aufmerksame Beobachtung der Erscheinung à blanc, sei es unter Anwendung eines röthlichen Entwicklers, sei es unter Benutzung einer leicht bewegten Flüssigkeit mit spanischer Kreide, welche man sichtlich wie eine sich drehende Brühe in Bewegung setzen kann, zeigt in der That, dass alle diese Erscheinungen nur Darstellungen der verschiedenen Phasen einer molecularen Absonderungsarbeit sind, in welchen die letzten lebendigen Kräfte der Bewegung der flüssigen Masse sich erschöpfen, die durch die innere Reibung in eine unendliche Menge kleiner kreisförmiger Wirbelbewegungen zerlegt ist, welche entlang der letzten Richtungen des Ablaufens der Flüssigkeit wie anprallende Wellen sich verhalten.

Ich habe diese Erscheinung im Einzelnen erforscht und in einer grossen Zahl von Abhandlungen, die sich an eine erste Veröffentlichung vor der Société française de physique

---

1) Ich entlehne diesen Ausdruck, wie auch den damit in Wechselbeziehung stehenden Ausdruck „obscuroïd" den Arbeiten von Chaigneau, welcher in ganz richtiger Weise die Zweideutigkeit beseitigen wollte, welche in der Sprache der Photographen die Ausdrücke weiss und schwarz, hell und dunkel u. s. w. bestehen lassen, wenn man nicht besonders angibt, ob sie sich auf das Negativ oder auf die positive Copie beziehen.

am 18. Juni 1897 anschliessen, beschrieben zusammen mit einer Reihe verwandter Erscheinungen, so u. a. auch die Darstellung der Affluxlinien auf einer Platte im Boden, die Wirkung capillarer Menisken, die directe Photographie ohne Licht (sogenannte Aphotographie) von Gegenständen von schwachem Relief, z. B. Geldstücken, typographischen Clichés und Gravuren und ebenen Schnitten heterogener vegetabilischer und Mineralkörper, die Einwirkung gewisser Erscheinungen innerer Osmose in diesem Falle, welche von localer Verschiedenheit in der Zusammensetzung der Flüssigkeit zeugen u. s. w., behandelt[1]).

Es versteht sich, dass die Gesetze, so wie ich sie für diese Erscheinungen aufgestellt habe, rein physikalische sind, und nicht mehr Beziehung wie die Arabesken im Mark des Kaffees zu den „psychischen" Eindrücken, den Figuren der „Seelenzustände" oder den „Oberflächenäusserungen des Astralkörpers" haben, welche gewisse phantastische Beobachter in den fraglichen Erscheinungen haben sehen wollen, denen in früherer Zeit vielleicht erklärliche Verblendung in Zukunft nicht mehr wird Stand halten können in der Nichtbeachtung der wirklichen natürlichen Ursachen, die in ausgedehntem Maasse durch die mannigfaltigsten Beweise festgestellt sind. Dasselbe gilt hinsichtlich der Versicherungen gewisser „vitalistischer" Biologen, welche nach Art des verstorbenen Luys und von David Photographien des „menschlichen Lebensfluidums" in den wirklich täuschenden luminoïden Ausstrahlungen sehen wollten, welche sich rings um den Abdruck der Finger zeigen; wenn man diese nach der Methode von Le Bon, des Erfinders des sogenannten „schwarzen Lichtes (!)" auf die Gelatine einer Platte im Entwicklerbade, oder besser noch auf die Rückseite der Platte bringt, diese mit der Oberseite nach unten auf Stützen wagerecht ins Bad gelegt.

Ganz identische Erscheinungen lassen sich in der That unter völlig gleichen Bedingungen dadurch hervorrufen, dass man irgendwelche fast ganz unwirksame Gegenstände, so im besonderen auch einen künstlichen Finger auf die Platte bringt, welcher, wenn man kein metallisches Gefäss der Art zur Hand hat, aus einem Schlauch von dünnem Kautschuk, der mit warmem Wasser gefüllt ist, bestehen kann, und so

1) Société française de physique, 18. Juni und 16. Juli 1897; „Comptes rendus", Bd. 125, S. 814, Bd. 126, S. 40 und 389; „Vie scientifique", Nr. 106, 108, 110; „Revue scientifique" VIII, S. 625 und IX, S. 75; „Photographie pour tous", I, S. 33, 65, 81; „Photo-Revue", 6. Serie, Nr. 8, 9, 10; „Amateur photographe", XIV, S. 49 u. s. w.

möglichst in Form, Consistenz und besonders hinsichtlich der Wärmeverhältnisse einem Menschenfinger nahekommt.

In der That spielt die Wärme durch die Bewegungen, welche sie unter den Moleculen hervorruft, eine sehr wichtige Rolle, welche man durch Benutzung regelrechter Wärmepole sichtbar machen kann, die man herstellt, indem man mit heissem oder eiskaltem Wasser kleine cylindrische Metallgefässe füllt, welche gegen den Wärmeverlust durch eine isolirende Emailschicht geschützt, durch die Leitungsfähigkeit ihrer Wandungen die isolirende Wirkung der Stockung der unteren dichten Schichten compensiren.

Man erhält auf diese Weise, indem man auf der umgekehrten Platte arbeitet, Figuren, die oft von grosser Regelmässigkeit sind und merklich der Berechnung der stationären Ausflussstellen in der Horizontalen entsprechen. Ausserdem bemerkt man, wenn man mit mehreren in demselben Bade über einander gelegten multiplen Systemen von parallelen Platten arbeitet, unter dem Einfluss der oberen Pole eigenartige Wirkungen von Pseudo-Wärme-Induction, welche unterhalb jeden luminoïden oder obscuroïden Poles der oberen Platte einen Pol mit entgegengesetzter Bezeichnung auf den entgegengesetzt liegenden Platten und mit gleicher Bezeichnung auf den gleich liegenden Platten hervorruft[1]).

Der Beweis jedoch, dass diese Ergebnisse nicht auf eine directe Einwirkung der Wärme auf die Bromsilbergelatine oder auf die Wirksamkeit chemischer Reactionen zurückzuführen sind, wie Colson kürzlich gemeint hat[2]), geht aus der Thatsache hervor, dass, wenn man das Experiment umgekehrt ausführt und die Wärmepole von unten auf die Plattensäule etwa durch Dicke einer undurchsichtigen Schale wirken lässt[3]), alle auftretenden Erscheinungen umgekehrt sind, den erwärmten Theilen der unteren Platte obscuroïde Flecken und den abgekühlten Theilen luminoïde Flecken entsprechen[4]).

Es bestimmt deshalb einzig und allein die Richtung der gekrümmten Strömung in Beziehung zur Gelatine die Schwärzung und keineswegs die directe Wirkung der Wärme, welche nur als motorische Kraft einwirkt und durch jede beliebige andere motorische Kraft ersetzt werden kann, wie ich dadurch nachgewiesen habe, dass ich statt der Wärme-

---

1) „Compt. rend.“, Bd. 125, S. 814; 15. November 1897.

2) „Compt. rend.“, Bd. 126, S. 470; 7. Februar 1898.

3) Es liegt in dieser Thatsache übrigens, wie nebenbei bemerkt sein mag, ein eigenartiges Beispiel photographischer Wirkung durch undurchsichtige Gegenstände ohne Licht vor.

4) „Compt. rend.“, Bd. 126, S. 389; 21. Februar 1898.

pole einfache hydrodynamische Pole verwendete in Gestalt von capillaren Zuführungs- oder Saugeröhren oberhalb der Platte, wobei sich Resultate ergaben, die, wie die Ausflussfiguren, sehr deutlich waren und wenigstens etymologisch in diesem Falle ihre Bezeichnung rechtfertigten.

Der Portrait-Anastigmat, ein neues Objectiv von grosser Lichtstärke für Portraitaufnahmen und wissenschaftliche Photographie der Firma Voigtländer & Sohn, A.-G., Braunschweig.

Von Dr. A. Miethe in Braunschweig.

Der so äusserst fruchtbare Typus der Cooke-Linsen bietet neben der Erzeugung von sehr vollkommen anastigmatischen Objectiven mittlerer Lichtstärke die Möglichkeit, ohne Mehraufwand von optischen Mitteln als drei einfachen, unverkitteten Linsen Objective von äusserster Lichtstärke und sehr vollkommener anastigmatischer Bildfeldebenung zu erzeugen. Diese Möglichkeit wird u. a. durch die verhältnissmässig sehr geringen sphärischen Zonen dieser Objectiv-Constructionen und durch die Leichtigkeit, mit welcher sich die sphärischen Abweichungen auch für sehr stark geneigte Büschel corrigiren lassen, geboten, und hat zur Construction der sogenannten Portrait-Anastigmate geführt, eines ganz neuen, in jeder Beziehung hochinteressanten Objectivtypus, der einer sehr ausgedehnten Verwendung, sowohl für die Zwecke der praktischen Photographie, als auch für wissenschaftliche Arbeiten, fähig ist.

Die Portrait-Anastigmate der Firma Voigtländer & Sohn sind ebenso wie die Triple-Anastigmate, wie bereits hervorgehoben, nur aus drei einfachen Linsen zusammengesetzt, von denen zwei einander sehr nahe stehen und ein sehr langbrennweitiges System von positiver Brennweite darstellen, während die dritte Linse in einem etwas längeren Abstand angeordnet ist und stark sammelnd wirkt. Die Construction lässt sich derartig ausführen, dass ein 20 Grad von der Achse befindlicher Bildpunkt astigmationsfrei und in der Gauss'schen Bildebene gelegen ist, während die zwischen diesem Punkt und der Achse gelegenen Bildpunkte nur mit äusserst geringen Zwischenfehlern behaftet sind, so dass praktisch ein Bildfeld von über 40 Grad vollkommen scharf bei einer vollen Oeffnung von 1:4,5 dargestellt wird. Innerhalb dieses Bereiches ist auch die sphärische Abweichung voll-

ständig behoben, so dass selbst mit voller Oeffnung das Bild einer derartig ausgedehnten Fläche vollkommen schwarz und scharf ausfällt, während schon bei einer Abblendung auf 1 : 6,3 die schon mit voller Oeffnung fast unmerkliche astigmatische Differenz ihrer Zwischenzonen absolut verschwindet, so dass auf der ganzen Fläche Strichschärfe entsteht. Zugleich ist innerhalb dieses Bereiches die Farbenvergrösserungsdifferenz streng gehoben, und fallen bei diesem Instrument, ebenso wie bei dem Triple-Anastigmat, die farbigen Bilder praktisch in eine Ebene, so dass die Portrait-Anastigmate auch für den Dreifarbendruck verwendbar sind, wie dies in hervorragender Weise bei den Triple-Anastigmaten der Fall ist.

Ein Objectiv mit diesen Eigenschaften ist selbstverständlich in hohem Grade für alle Atelierarbeiten und für Autotypie geeignet. Seine grosse Lichtstärke erlaubt schnelle Aufnahmen, selbst bei schlechtem Licht, die Ebenheit des Bildfeldes verwirklicht die Möglichkeit, Standfiguren in viel vollkommenerer Weise als bisher erreichbar herzustellen, und vor allen Dingen Gruppen von grosser Winkelausdehnung selbst mit voller Oeffnung ohne bogenförmige Anordnung derselben zu photographiren. Zugleich ist selbstverständlich dieses Objectiv für alle Zwecke der Vergrösserungstechnik und für Reproductionen von grösster Brauchbarkeit.

Ebenso wichtig wie für Atelieraufnahmen ist aber der neue Typus für wissenschaftliche Photographie. Speciell für Sternaufnahmen fehlte bis jetzt ein lichtstarkes Instrument mit grösserem ebenen Bildfeld. Die hierzu fast ausschliesslich verwandten Portrait-Instrumente stehen ausserordentlich zurück, da sie nur ein Bildfeld von höchstens 10 Grad mit genügender Schärfe wiedergeben.

Ein besonderes Gebiet der Verwendung haben die Portrait-Anastigmate auch in der Mikrophotographie. Hier kann man mit Instrumenten mittlerer Brennweite von 30 bis 60 oder 80 mm Focus ausgedehnte Präparate mit verhältnissmässig grossen Aperturen scharf vergrössern, so z. B. Schnittserien, Steindünnschliffe und grössere entomologische Präparate. Auch in dieser Beziehung kommt dem Portrait-Anastigmaten seine vorzügliche sphärische Correction ausserhalb der Achse zu statten, so dass die Anwendung einer Blende für ausgedehnte Bildfelder nicht erforderlich wird.

Das Instrument wird augenblicklich für die Zwecke der Portraitphotographie und der Sternphotographie in vier Grössen ausgeführt von 52, 80, 104 und 132 mm Oeffnung und entsprechenden Brennweiten von 24, 36, 48 und 60 cm.

Für Sternphotographie sind bereits kurz nach Fertigstellung der ersten Instrumente mehrere Dreizöller an Privatsternwarten geliefert worden. Ferner hat die Hamburger Sternwarte einen Fünfzöller und die Wiener Sternwarte mehrere Zweizöller und zwei Vierzöller angekauft. Das Hamburger Instrument soll hauptsächlich zur Entdeckung kleiner Planeten, die Wiener Instrumente bei der Gelegenheit des Sternschnuppenfalles im November d. J. Anwendung finden.

Es ist zu erwarten, dass die Portrait-Anastigmate eine hervorragende Rolle i ı der praktischen Photographie spielen werden, und dass ihre Verwendung als eines für den Fachmann unentbehrlichen Universalinstrumentes eine ausgedehnte werden wird, zumal die Portrait-Anastigmate auch für Momentaufnahmen im Freien bei schlechtem Licht oder äusserst kurzen Expositionen vorzüglich verwendbar sind und für kinematographische Arbeiten das Beste leisten, was überhaupt gefordert werden kann.

Hilfsmittel für den Dreifarbendruck von Voigtländer & Sohn, A.-G., Braunschweig.

Von Dr. Kaempfer in Braunschweig.

Beim Dreifarbendruck entsteht die Schwierigkeit, dass die durch die drei Filter aufzunehmenden Bilder nicht in einer Ebene liegen, da die gewöhnlichen photographischen Objective nur für zwei Farben, Gelb und Blau, corrigirt sind, und demzufolge das rothe Bild in eine andere Einstellebene fällt.

Durch ein wesentlich mechanisches Mittel lässt sich hierbei eine Verbesserung anbringen, indem man durch Anwendung von passenden Ringblenden diejenigen sphärischen Zonen für die drei Farben heraussucht, die wenigstens angenähert dieselbe Einstellebene haben.

Einfacher ist das Mittel, sphärische Lichtfilter anzuwenden, wodurch die Einstellebenen ebenfalls identificirt werden können, insbesondere dem rothen Bilde eine entsprechend kürzere Brennweite gegeben werden kann.

Doch haben diese Mittel, so naheliegend sie auch sind, wesentlich praktische Unvollkommenheiten an sich. Das erste dieser Mittel drückt die Lichtstärke des Objectivs ungemein herab, und das zweite wird leicht dazu führen, die Definition und überhaupt die Vollkommenheit des Bildes zu verschlechtern. Von diesen Uebelständen frei ist eine dritte Methode,

welche allerdings nur bei unsymmetrischen Objectiven, insbesondere bei den Triple-Anastigmaten der Firma Voigtländer & Sohn, A.-G., anwendbar ist. Bei diesen Objectiven liegt das rothe Bild an sich schon nahe dem Vereinigungspunkt von Gelb und Blau, so dass für viele praktische Zwecke die Uebereinstimmung der drei Farben hinreichend sein dürfte. Diese Construction gibt aber auch ein einfaches Mittel an die Hand, die Einstellweite von Roth, um welches es sich handelt, in den gewünschten engen Grenzen zu variiren, ohne die Vollkommenheit des Bildes sonst zu beeinträchtigen. Es ist dazu nur nöthig, den Abstand der beiden Vorderlinsen ein wenig zu verändern, und zwar geschieht dies durch eine einfache mechanische Vorrichtung. Man erhält dann leicht durch Versuche für Roth dieselbe Einstellweite wie für Gelb und Blau.

Verhalten von Gelatine zu nascirendem Silber.

Von J. Gaedicke in Berlin.

In den Zeiten des nassen Verfahrens wurde die ungemein häufig angewandte Verstärkung meist auf physikalischem Wege durch nascirendes Silber bewirkt. Bei der Trockenplatte gab diese Verstärkung im Allgemeinen keine günstigen Resultate. Der Grund davon liegt darin, dass beim nassen Verfahren das reducirte Silber des Bildes nicht allein in der Schicht, sondern zum grössten Theil auf der Schicht liegt und daher in directe Berührung mit dem verstärkenden Silber im Augenblicke seiner Ausscheidung kommt, wobei sich das nascirende Silber vorzugsweise an die vorhandenen Silberpartikeln des Bildes ansetzt und diese vergrössert. Bei der Trockenplatte liegt das reducirte Silber in Gelatine eingebettet, und das nascirende kann zu ihm nur durch Diffusion durch die Gelatineschicht gelangen, in der das Zusammenballen zu grösseren Körnern auf Widerstand stösst.

Um mehr Licht in die Verhältnisse der physikalischen Verstärkung von Trockenplatten zu bringen, wurden einige Versuche angestellt, um das Verhalten der Gelatine für sich und unter der Mitwirkung verschiedener Chemikalien gegen nascirendes Silber zu studiren.

Als nascirendes Silber wurde solches verwendet, wie es sich aus einer wässerigen Lösung von Pyrogallol, Citronensäure und Silbernitrat abscheidet. Zunächst wurden auf eine Tafel Gelatine mittels einer capillaren Glasfeder mit verschiedenen Lösungen die Zahlen 1 bis 24 geschrieben und notirt,

mit welcher Lösung jede Zahl geschrieben war. Das wurde bei künstlichem Licht ausgeführt. Nach dem Trocknen wurde die Gelatineplatte gewässert unter mehrfachem Wasserwechsel, und dann in den physikalischen Verstärker aus Pyro, Citronensäure und Silbernitrat gelegt. Dabei entwickelten sehr schnell und mit grosser Energie die Zahlen, die mit verdünnter Natronlauge, Silbernitrat und übermangansaurem Kali geschrieben waren. Diese Chemikalien waren also durch das Wässern nicht entfernt worden, was auf eine innigere Verbindung mit der Gelatine oder deren Veränderung schliessen liess. Beim Hypermanganat war das allerdings schon vorher sichtbar, weil sofort eine unlösliche Bräunung eingetreten war. Wahrscheinlich war es nicht das braune Manganoxyd, was die starke Anziehung zum Silber hatte, sondern das Alkali, was bei der Zersetzung frei wurde. Zahlen, die mit Salzsäure, Schwefelsäure, Citronensäure und Bromkalium geschrieben waren, blieben glasklar, selbst als sich bei längerer Einwirkung der Grund röthlich färbte. Gerbende Lösungen zeigten sich selbstverständlich durch ein Relief an, indem die Zahlen vertieft waren und der Grund stärker aufquoll. Dass Formalin, Eisenchlorid, Chromalaun und Alaun mit Kochsalz stark gerbten, war natürlich, aber auch übermangansaures Kali gerbte. Sehr schwache Gerbung zeigten Pyrogallol, Gallussäure und Paramidophenol. Die letztgenannten Körper zeigten Andeutungen von Entwicklung, während die erstgenannten Gerbemittel, ausgenommen das Hypermanganat, keine Anziehung auf das nascirende Silber ausübten. Ammoniak, Bromwasser und Jodtinctur hatten gar keine Wirkung. Die mit Kaliumhypermanganat hergestellte Schrift auf Gelatine, die sich sehr schnell bräunt, entfärbt sich nicht durch Natriumbisulfit, wohl aber, wenn in demselben durch Zusatz von Schwefelsäure die schweflige Säure freigemacht wurde. Wenn sich in dem nascirenden Silber nach längerer Zeit der Grund färbte, so blieb die gegerbte Schrift klar. Ein Blatt Gelatine mit Silbernitratlösung beschrieben, getrocknet, in saures Fixirbad gelegt und dann gut gewaschen, entwickelt im sauren physikalischen Entwickler die Schrift, und ausserdem entstehen unregelmässig braune Punkte. Das Silbernitrat geht also mit der Gelatine sofort eine Verbindung ein, die sich weder durch Wasser, noch durch Fixirnatron zerstören lässt und die das nascirende Silber anzieht. Es wurde nun eine Anzahl Gelatineblätter mit Silbernitrat beschrieben und verschieden behandelt. Ein Blatt entwickelte nach starkem Wässern die Schrift, aber der Grund blieb klar. Ein zweites Blatt wurde erst in Kochsalzlösung gelegt, und dann in

Fixirnatron. Nach dem Waschen entwickelte die Schrift theilweise, und der Grund fleckig. Ein drittes Blatt wurde gleich in Fixirnatron gelegt. Nach dem Waschen entwickelte die Schicht ziemlich deutlich, und der Grund braunfleckig. Ein viertes Blatt wurde auch gleich in Fixirnatron und nach dem oberflächlichen Waschen in Kochsalzlösung gelegt, worauf vollständig gewaschen wurde. Die Schrift entwickelte zum Theil, während der Grund ganz klar blieb. Es musste hier auffallen, dass alle Blätter, die in Fixirnatron gelegen hatten und dann gewässert waren, bei der Entwicklung braune, punktförmige Flecken im Grund, aber keine gleichmässige Färbung zeigten, woraus gefolgert werden musste, dass die Gelatine keine homogene Masse ist. Es muss angenommen werden, dass die braunen Flecke, die aus einem dunklen Punkt mit einem verlaufenden Hof bestehen, entweder durch verändernde Einwirkung des Fixirnatrons auf einzelne Stellen der Gelatine, oder durch Fixirbadreste, die von einzelnen Punkten mit besonderer Zähigkeit festgehalten werden, entstanden sind. Die Eigenschaft, nach dem Fixirbade fleckig zu entwickeln, konnte durch Kochsalz aufgehoben werden. Dass es nicht das Silber im gebrauchten Fixirbade ist, was die braunen Flecke erzeugt, bewies sich dadurch, dass die Erscheinung auch bei Verwendung frischen Fixirbades auftritt[1]).

Aus den beschriebenen Versuchen ergaben sich folgende Resultate:

1. Gelatine wird ausser durch die bekannten Gerbemittel auch durch Hypermanganat gegerbt;
2. Behandlung der Gelatine mit Säuren verhindert die Annahme von nascirendem Silber;
3. Silbernitrat gibt mit Gelatine sofort eine Verbindung, die weder durch Wasser noch durch Fixirnatron zerstört und durch Kochsalz nur schwer verändert wird;
4. Fixirnatron wirkt auf Gelatine so ein, dass sie nascirendes Silber in Flecken annimmt;
5. Gelatine ist keine homogene Substanz, sondern enthält Partikeln, die in ihren Eigenschaften von der Grundmasse abweichen;
6. ein Kochsalzbad nach dem Fixiren wirkt reinigend auf die Gelatineschicht und entfernt etwaige Fixirnatronreste besser als Wasser.

---

1) Die Vorschriften für die physikalische Verstärkung von Trockenplatten lauten daher alle so, dass vorher alle Spuren von Fixirnatron durch chemische Mittel zerstört werden müssen.

Pigment-Entwicklung von der Schichtseite.

Von Regierungsrath L. Schrank in Wien.

Unter den Ueberraschungen des Jahres 1898 war wohl die Veröffentlichung der farbigen Diapositive von Lumière die interessanteste.

Auf dem Dreifarbendruck basirend, zeigten diese Bildchen äusserst lebhaftes Colorit, welches nichts zu wünschen übrig liess, wenn man auch in Abschlag bringt, dass die gewählten Objecte für dieses Verfahren sehr günstig lagen.

Doch noch überraschender und für die Entwicklung der Technik vielversprechend ist die Publication des Lumière-schen Verfahrens (Eder in „Phot. Corresp.“ 1899, S. 104). Lumière gibt an, dass er die drei Farbenbilder auf derselben Grundlage erzeugt, wie man bekanntlich auch einen dreifarbigen Gummidruck durch Auftragen und Belichten farbiger Gummilösungen auf derselben Unterlage erhält, und dazu bedarf es der Entwicklung von vorn, die bisher in gleicher Vollendung nicht erreicht worden ist.

Die Stereoskopbilder von Lumière haben vollkommen die zarte Abstufung eines Collodion-Diapositives, allerdings zeigen sie auch ein gewisses Relief, und die Erfinder geben an, dass zwischen jeder Chromgelatineschicht eine Isolirplatte aus Collodion eingebettet wird, was die Verehrer des Gummidruckes bisher unterlassen haben. Lumière meint, dass die Entwicklung von der Schichtseite nach dem bisherigen Vorgang unmöglich sei, und dass er, um Halbtöne zu erzielen, Jod- und Bromsilber in die Schicht mengen müsste, welches nach der Belichtung durch Fixirnatron wieder entfernt wird. Man darf hoffen, dass dem Gummidruck durch diese Beimischung vielleicht ein glücklicher Behelf gewonnen wird.

Es ist aber merkwürdig, dass die Anwendung des Jodsilbers zum Zwecke der Entwicklung von Chromgelatineschichten schon durch Paul Pretsch patentirt wurde, und zwar im November 1854 in London und am 1. Juni 1855 in Frankreich.

Im zehnten Bande von „Horn's Photographischem Journale“, December 1858, ist ein Bericht von Robert Hunt abgedruckt, erstattet in der königl. polytechnischen Gesellschaft von Cornwallis, dem wir, zum Verständnisse unserer Angaben, nachfolgendes Citat entnehmen [1]):

„Herr Pretsch nimmt eine Glasplatte und verbreitet auf derselben sein Material, bestehend in gewöhnlichem thierischen

1) Man vergl. auch „Phot. Corresp.“ 1874, Nr. 117.

Leim, welcher mit doppeltchromsaurem Kali, und auch mit ein wenig salpetersaurem Silber versetzt worden ist. Er nimmt z. B. drei Auflösungen von Leim, versetzt die eine mit ein wenig salpetersaurem Silber, die andere mit doppeltchromsaurem Kali, und die dritte mit Jodkalium; das Silbersalz und das Jodkalium wendet er zu dem Zwecke an, in der empfindlichen Schicht ein wenig Jodsilber zu erzeugen, um auf dem Bilde dasjenige Korn hervorzubringen, welches nothwendig ist, um später die Schwärze beim Druckprocesse zu halten.

Er legt dann das zu copirende Lichtbild, welches nach einer der gebräuchlichsten Verfahrungsarten erhalten worden ist, auf die empfindliche Platte, nämlich auf das in angegebener Weise präparirte Glas, und setzt das Ganze der Einwirkung des Lichtes aus. Hierbei schützen die geschwärzten Theile des Lichtbildes die Platte gegen Veränderung, während alle weissen Theile desselben das Sonnenlicht zur Bewirkung der Veränderung frei hindurchlassen; man erhält folglich nach kurzer Zeit eine Verbindung von doppeltchromsaurem Kali und Leim in zwei verschiedenen Zuständen, wovon die eine auflöslich, die andere unauflöslich ist. Die Platte wird daher jetzt in Wasser gebracht, und alle löslich verbliebenen Theile lösen sich dann auf, während die anderen Theile zurückbleiben, wie sie waren; nun haben wir das Bild erzeugt, nicht nur in verschiedenen Lichtern und Schatten, sondern auch in verschiedenen Tiefen.

Wenn die Platte soweit präparirt ist, giesst man auf dieselbe ein Guttaperchapräparat, welches, nachdem es kurze Zeit unter Druck gehalten wurde, das umgekehrte Bild des Lichtbildes empfängt. Dieses umgekehrte Bild wird nun für die galvanoplastische Behandlung präparirt, wozu man es bloss mit feinem Graphit überreibt. Es wird dann im galvanischen Trog Kupfer auf dieses Blatt gefällt, wodurch man das umgekehrte Bild der Form erhält. Mit dieser Kupferplatte kann man auf galvanoplastischem Wege eine andere Platte herstellen, um damit Abdrücke in der Presse zu machen. Die nach diesem Verfahren erzielten Bilder sind ausserordentlich schön im Detail und zeigen einen bewunderungswürdigen Lufteffect, weil die Mitteltöne ganz beibehalten sind. Es wurden schon mehrere Methoden angegeben, um Stiche von Lichtbildern zu erhalten; ein solches Verfahren von Talbot, welcher eine Stahlplatte und doppeltchromsaures Kali verwendet, und die Platte hernach mit Platinchlorid ätzt. Es gibt noch andere Methoden, darunter die von Niepçe; aber bei allen diesen Methoden erhält man nur

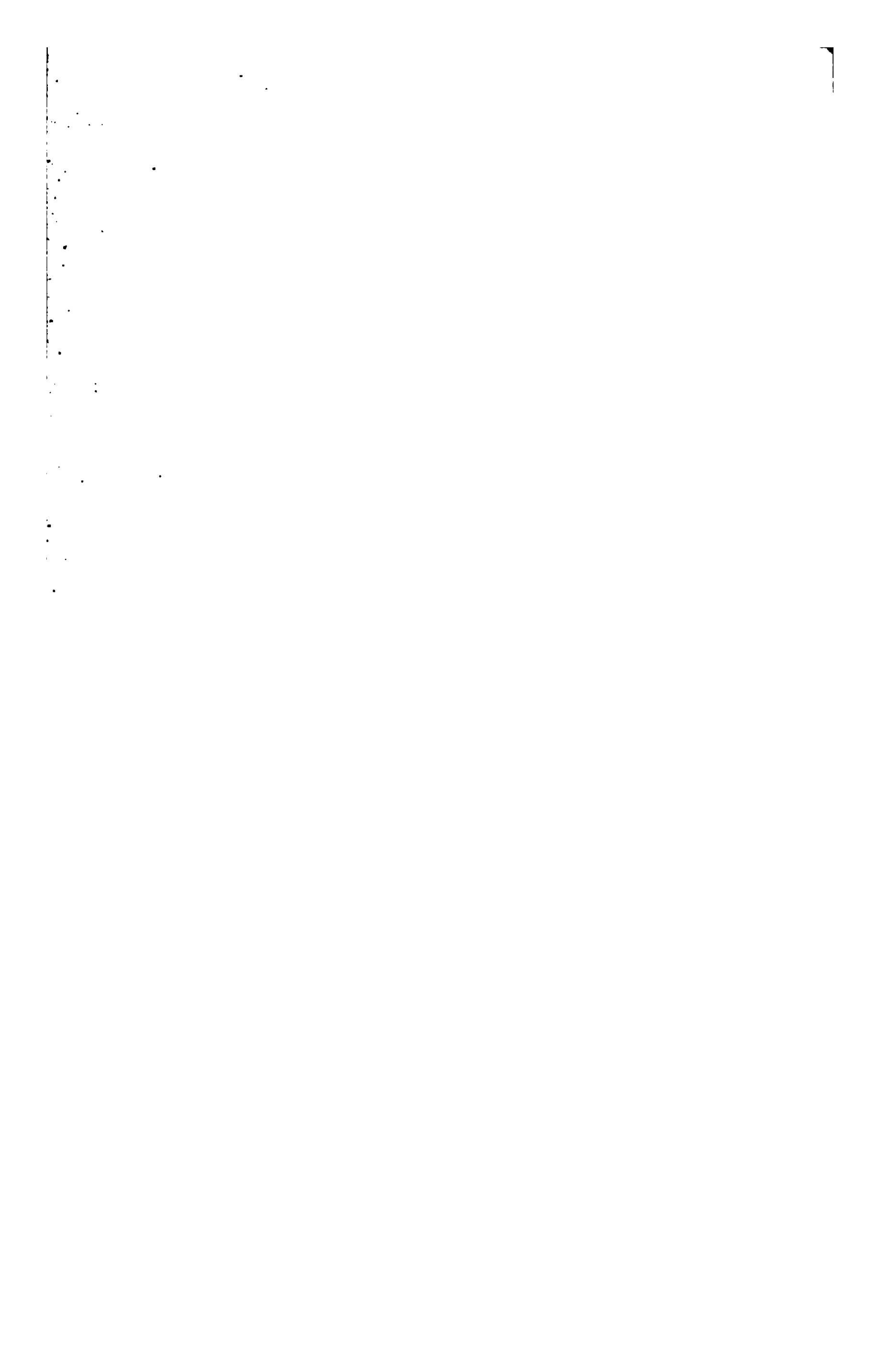
die hohen Lichter und tiefen Schatten, während die Halbtöne ganz geopfert werden; mittels dieses Verfahrens kann man von jeder Person ein Portrait als Lichtbild nehmen, um es als Kupferstich durch die Presse zu vervielfältigen." So weit der Bericht von Robert Hunt.

Auffallend ist noch der Umstand, dass Lumière ausdrücklich eine Zwischenlage von Collodion vorschreibt, was wohl in der Anwendung von Anilinfarben seinen Grund haben dürfte, die aus einer später aufgetragenen Farbschicht in die frühere ohne die Isolirschicht übergreifen könnten, was beim Gummidruck nicht zu befürchten ist, aber es kann auch sein, dass ein farbloses Gelatinerelief erzeugt und nachträglich mit der entsprechenden Farbe getränkt wird.

Pretsch hat nun wohl ein Relief von vorn entwickelt, aber dasselbe nicht mit Natron fixirt, da ihm die Anwesenheit des Jodsilbers zur Kornbildung nöthig erschien — während er sich über den Werth desselben für die Entwicklung von vorne nicht äusserte. Nur so ist es erklärlich, dass diese wichtige Seite seines Patentes keine weitere Beachtung fand und wieder von Neuem entdeckt werden musste.

Jahresbericht

über die Fortschritte der Photographie und Reproductionstechnik.





Dr. Witt, Keitum.

Jahresbericht über die Fortschritte der Photographie und Reproductionstechnik.

Unterrichtsanstalten.

Die Photographie greift immer weiter auf alle Gebiete des Illustrationswesens über, weshalb auch die „k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt in Wien" (welche früher die Bezeichnung „Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren" führte) durch die österreichische Regierung erweitert wurde, so dass ausser den photographischen Cursen auch Unterricht im Stein- und Lichtdruck, als auch im Buchdruck abgehalten wird. Die neu eröffnete Section für Buch- und Illustrationsgewerbe umfasst zwei Jahrgänge und wurde im Schuljahr 1897/98 eröffnet. Zahlreiche Widmungen von Schriftgiessereien und Schnellpressenfabrikanten bereicherten das Unterrichtsmaterial ausserordentlich (siehe „Phot. Corresp." 1898, S. 90 u. später). Das Inventarium der Lehrmittel wurde in der II. Section durch zwei mit Elektromotoren getriebene Buchdruckschnellpressen, drei Tiegeldruckpressen, eine Abziehpresse und eine modern eingerichtete Setzerei vergrössert, wobei der Anstalt auch durch Schenkungen von Seite der Privatindustriellen eine weitgehende Förderung zu Theil wurde, und die k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien war vom hohen k. k. Finanzministerium ermächtigt, für die obgenannte Anstalt Lettern und Ziermaterial von hohem Werthe herzustellen und derselben unentgeltlich zu überlassen.

Die Schülerzahl erhielt sich auf demselben Niveau wie in den vergangenen Jahren, indem dieselbe eine geschlossene ist. Unter den Tagesschülern befinden sich Personen, welche in der photographischen Praxis vervollkommnet werden

wollen, sowie auch Männer der Wissenschaft, Kunst und Industrie.

Für die bereits in der Praxis beschäftigten Photographen wurde auf Grund eines Ansuchens des Vereines photographischer Mitarbeiter in Wien zufolge Erlasses des Unterrichtsministeriums vom 12. November 1896, Z. 27366, in den Abendstunden an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt ein Specialcurs abgehalten (Vortragender Prof. Dr. Bodenstein), welcher diesmal die Gewandung des Menschen und ihre Beziehung zur Portraitphotographie zum Gegenstande hatte und von 89 Hörern besucht war.

Im Jahre 1898 wurde ein Specialcursus über „Behandlung photographischer Copirpapiere" (Vortragender Prof. Valenta) abgehalten, welcher von 65 Frequentanten besucht war („Phot. Corresp.", 1898, S. 131).

Auch der III. Internationale Congress für angewandte Chemie, bei welchem eine eigene Section sich mit der Chemie der graphischen Gewerbe befasste, tagte im Jahre 1898 in Wien und hielt die Sitzungen in der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt ab. Die sehr wichtigen Congressverhandlungen sind in der „Phot. Corresp." 1898 abgedruckt.

Die Sammlungen der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt bestehen aus einer Fachbibliothek und der graphischen Sammlung, in welcher die Objecte nach Reproductionstechniken geordnet sind und mannigfaltige Anregung für die Graphiker bieten. Als Neuerung ist zu verzeichnen, dass diese werthvollen Sammlungen an zwei Abenden der Woche in dem neuen Statute als öffentlich und jedem Fachmanne zugänglich gemacht wurden, worauf besonders hingewiesen werden muss.

Eine Stiftung Philipp Ritter von Schoeller's für die Gründung eines Stipendiums an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. Herrn Philipp Ritter von Schoeller, Herrenhaus-Mitglied, Präsident des Wiener Camera-Clubs, verdankt die k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt die grosse Stipendiumstiftung von 10000 Gulden. Mit dem Erträgnisse des Stiftungscapitals wird ein Stipendium dotirt, welches den Zweck hat, mittellosen, fleissigen und talentirten Schülern des letzten Jahrganges, bezw. Absolventen der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt, die Möglichkeit einer gründlichen Ausbildung in den in der Anstalt gelehrten graphischen Disciplinen zu bieten. Durch diese neuerliche grossherzige und sehr bedeutende Stiftung bewies Herr von Schoeller, dass er lebhaftes Interesse an der Heran-

bildung junger, begabter Leute, welche die Photographie als Fachstudium erwählt haben und dabei mit materiellen Existenzsorgen zu kämpfen haben, nimmt, und verbindet deshalb der Stifter die betheiligten Kreise bleibend zu grösstem Danke.

Der österreichische Unterrichtsminister Graf Bylandt-Reydt besuchte in Begleitung des Hofrathes Dr. Baron Bienerth am 12. Mai die k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt, liess sich in den verschiedenen Abtheilungen die dort ausgeübten Methoden der Photographie und photomechanischen Druckverfahren, sowie des Buch- und Steindruckes demonstriren; ferner besuchte der Niederösterreichische Gewerbeverein die Lehr- und Versuchsanstalt, um die Einrichtungen, Unterrichtsmethoden und den Arbeitsgang an diesem Institute kennen zu lernen.

Als Delegirte der russischen Regierung kamen die Professoren und Ingenieure K. Obzebowicz, B. Rogoyski und E. Szyller vom Polytechnischen Institute in Warschau an die genannte Anstalt.

In der Jahresversammlung der Buchdrucker und Schriftgiesser Wiens vom 11. April v. J. berichtete der Gremialvorsteher Herr F. Jasper unter Anderem: „Als ein in seinen Folgen mächtiges Ereigniss möchte ich die im September 1897 eröffnete buchgewerbliche Abtheilung der nunmehr den Namen „Graphische Lehr- und Versuchsanstalt“ tragenden Schule der graphischen Künste bezeichnen . . . . . . Soweit Ihr Vorsteher und dessen Stellvertreter (Herr Emil M. Engel), welche vom Director der Anstalt (nebst dem gleichfalls hierzu eingeladenen Vicedirector Regierungsrath G. Fritz) als fachliche Beiräthe herangezogen wurden, zu beobachten Gelegenheit hatten, entspricht sowohl der theoretische wie auch der praktische Unterricht im Satz und Druck allen gehegten Erwartungen.“

Aus Anlass ihrer Verdienste um das Zustandekommen der neuen Section hatte der Kaiser von Oesterreich im Jahre 1898 dem Buchdruckereibesitzer Friedrich Jasper und dem Fabrikbesitzer Ludwig Kaiser das Ritterkreuz des Franz Josephs-Ordens und dem Oberingenieur im Wiener Stadtbauamte Ernst Reko das goldene Verdienstkreuz mit der Krone verliehen.

Bereits in früheren Jahrgängen dieses „Jahrbuches“ (1897, S. 267) wurde über das österreichische Gesetz, betreffend das Urheberrecht und die Sachverständigen-Collegien, gesprochen.

Der österreichische Minister für Cultus und Unterricht hat betreffs der Einrichtung von Sachverständigen-Collegien in Sachen des Urheberrechts auf die Dauer von sechs Jahren ernannt (1898): Für das Sachverständigen-Collegium für den Bereich der Photographie in Wien zum Vorsitzenden: Regierungsrath Dr. Josef Maria Eder, Director der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien; zum Vorsitzenden-Stellvertreter Hofrath Ottomar Volkmer, Director der Hof- und Staatsdruckerei; zu Mitgliedern: Carl Angerer, Inhaber der Firma Angerer & Göschl; Jacob Blechinger, Inhaber der Firma Blechinger & Leykauf; Regierungsrath Georg Fritz, Vicedirector der Hof- und Staatsdruckerei; Oberstlieutenant Arthur Freiherrn von Hübl, vom militair-geographischen Institute; Joseph Löwy, Hofphotograph; Richard Paulussen, Geschäftsführer der Gesellschaft für vervielfältigende Kunst in Wien; Dr. Joseph Székely, Hofphotograph.

Des weiteren wurde in Oesterreich ein Kunstrath vom Unterrichtsminister ernannt; der Kunstrath besteht aus Künstlern, Gelehrten, Kunstfreunden und Beamten, und wurde als berathendes Organ für das Unterrichtsministerium eingesetzt. Zum Wirkungskreis des Kunstrathes gehören: staatliche Kunstaufträge, Concurrenzen, künstlerische Publicationen, Beziehungen zum allgemeinen Unterricht, wie illustrirte Lehrmittel, Musealwesen u. s. w. Unter den im Januar 1899 ernannten 44 Mitgliedern finden auch die photographischen Fächer ihren Vertreter in dem Director der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, Professor Eder.

Der Wiener Frauen-Gewerbeverein beschloss am 27. März 1898 anzustreben: Die Erschliessung des höheren gewerblichen Unterrichts durch Errichtung von Parallelcursen für Mädchen an den bestehenden Anstalten, insbesondere der Handelsakademie, der Lehranstalt für Textilindustrie und der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. [Es finden übrigens schon Curse für Zeichnen und Retouche für Mädchen seit Anbeginn an dieser Anstalt statt.

Für photographische Laboratoriumsarbeiten aber haben nur Herren Zutritt.]

Die Lehrkanzel für Photographie und Spectralanalyse an der königl. Technischen Hochschule zu Berlin ist durch den Tod des berühmten Forschers Prof. Dr. H. W. Vogel (17. December 1898) verwaist. Die Biographie dieses ausserordentlich hervorragenden Gelehrten, welchem alle Gebiete der Photographie die nachhaltigste Förderung verdanken, findet sich in den Fachjournalen 1898 (Eder, „Phot. Corresp.“, Februar 1899) mit warm empfundenen Worten über diesen schweren Verlust.

Eine neue Privatlehranstalt für Photographie ist in Berlin unter Leitung des Lieutenant a. D. Kiesling entstanden (1898). Zweck: Einführung von Amateurphotographen in ihr Fach. Es ist ein Maleratelier mit Seitenglaswand im Gebrauch.

Auch in Russland (St. Petersburg) versuchte man die Einrichtung von Privatcursen für die praktische Photographie (36. Sagorodoy-Prospect).

Ueber den photographischen Unterricht in Frankreich bringt die „Allgem. Phot.-Zeitung“, 1898, S. 11, einen Originalbericht, worin hingewiesen wird, dass in Deutschland und Oesterreich der Nutzen von Fachschulen für den gewerblichen Unterricht von höchster Bedeutung ist und durch vorzügliche Schulen für Photographen vertreten ist. In Frankreich aber wird von Fachkreisen über starke Vernachlässigung des photographischen Unterrichtes seitens der Unterrichtsbehörden geklagt. Erst in neuester Zeit (1897) wurde ein Cursus in Paris geschaffen, welche in einem Saale des Polytechnikums abgehalten wird, und es hält die Société franç. Phot. Elementarcurse für Photographen ab.

Die Société française de Photographie wendet der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien ihre Aufmerksamkeit neuerdings zu. Im Sommer 1898 besuchte ihr Präsident Davanne diese Anstalt und studirte ihre Organisation; im „Bull. Soc. franç. Phot.“ 1898, S. 524, sind Berichte über die Arbeiten und das Statut der Anstalt enthalten.

Photographische Objective.

Unter dem Titel „Beitrag zur Kenntniss der geschichtlichen Entwicklung der Ansichten über die Verzeichnungsfreiheit photographischer Objective“ veröffentlichte Dr. M. von Rohr in Jena (Zeiss) eine wichtige Abhandlung („Zeitschr. f. Instrumentenkunde“ 1898, Januar).

Einen sehr bemerkenswerthen ausführlichen Vortrag über Linsen und photographische Objective (mit zahlreichen Figuren) hielt Th. R. Dallmeyer („Phot. News" 1898, S. 760).

„Ueber die Berechnung von Linsensystemen" erschien eine sehr bemerkenswerthe Abhandlung von N. Herz in den „Astronomischen Nachrichten" 1898, Nr. 3524.

Zu erwähnen ist die 3. Auflage der Schrift „Zeiss, Anleitung zur Auswahl von Zeiss'schen Objectiven" (1898).

Ein ähnliches Büchlein gab Dallmeyer heraus unter dem Titel „A Simple guide to the choise of a photographic lens" (London 1898).

Aeltere und neuere Objective waren in der Ausstellung der „Royal Photographic Society" 1898 ausgestellt und im Ausstellungskatalog mit Diagrammen und historischen Erörterungen interessant erläutert.

Voigtländer's Triple-Anastigmate. Wie bereits mehrfach erwähnt wurde („Jahrbuch für Phot. f. 1897", S. 273), bringt die optische Anstalt von Voigtländer in Braunschweig eine neue Objectivform, den Triple-Anastigmat, in den Handel. Derselbe enthält drei einzelne Linsen, und zwar eine negative Linse, welche zwischen zwei Sammellinsen eingeschlossen ist. Ohne auf das allgemein bekannte Princip dieses von Cooke gerechneten und von H. Denis Taylor in England zuerst erzeugten neuen Objectivsystems, die sogen. „Cooke-Linse", näher einzugehen, soll hier nur bemerkt werden, dass dieses Princip sehr ausbildungsfähig ist; es ist eine ausgezeichnete Leistung, dass es gelang, mit so einfachen Mitteln ein so vorzüglich corrigirtes Objectiv zu erreichen.

Nach Eder („Phot. Corresp." 1898) sind die von der Firma Voigtländer gemachten Angaben über die Leistungsfähigkeit der Triple-Anastigmate betreffs Bildwinkel u. s. w. vollkommen zutreffend. Wenn auch der Triple-Anastigmat die dreifach verkitteten, aber auch kostspieligeren Collineare, Orthostigmate und Doppelanastigmate nicht völlig zu ersetzen vermag und letztere den Vorzug für sich haben, dass eine Linsenhälfte als Objectiv von beiläufig doppelt so langem Focus als das complete Doppelobjectiv verwendet werden kann, so muss doch der Triple-Anastigmat als vortreffliches Objectiv für Landschafts-, Moment- und Gruppenaufnahmen bezeichnet werden, welches seinen Weg in die Praxis machen wird.

Die anastigmatische Bildfeldebenung dieser Objective ist vollständig gleichwerthig der bei den besten älteren Anastigmaten erreichten, speciell ist innerhalb des brauchbaren Bildfeldes keine unscharfe Zone vorhanden, und das Bildfeld

bis zu einem grossen Bildwinkel absolut streng eben. Die Schärfe ist eine sehr bedeutende. Infolge der verhältnissmässig grossen Lichtstärke der Instrumente, die durch geringere Absorptionsverluste sich erklärt, kann man für die gleiche Expositionszeit stärker abblenden und erhält also bei gleicher Schnelligkeit des Arbeitens grössere Tiefe als bei andern Anastigmaten.

Der Bau des Instrumentes ist ein sehr kurzer, so dass der Lichtverlust von der Mitte zum Rande infolge des Vignettirens unmerkbar ist.

Die grösste relative Oeffnung der gewöhnlichen Triple-Anastigmate bis zu 15 cm beträgt $f/6{,}8$, oberhalb dieser Grenze $f/7{,}7$. Die Instrumente sind streng achromatisch.

Gegen die symmetrischen Anastigmate, wie Zeiss-Satzlinse und Collineare, stehen die Instrumente dadurch zurück, dass sie nicht die Benutzung der hinteren Hälfte als Landschaftslinse zulassen, welchen Nachtheil sie mit den Zeiss-Doublets theilen. Da von der Entfernung der beiden Vorderlinsen im Wesentlichen der Correctionszustand der Linse abhängt, so ist beim eventuellen Auseinanderschrauben und Putzen die allergrösste Sorgfalt darauf zu verwenden, dass die Vorderlinse vollkommen fest zurückgeschraubt wird, und dass ihr Fassungsrand und der entsprechende Rand des Hauptkörpers nicht durch dazwischenliegenden Schmutz an inniger Berührung verhindert werden.



Fig. 100.

Die kleineren Nummern der Triple-Anastigmate eignen sich vorzüglich für Handcameras.

Neben den oben genannten Vortheilen, welche durch Einfachheit der Construction bedingt sind, ist der verhältnissmässig geringe Preis dieser Anastigmate hervorzuheben, der stets wesentlich unter dem der gewöhnlichen anastigmatischen Constructionen von ähnlicher Leistungsfähigkeit bleibt.

Voigtländer erzeugte (1898) folgende Triple-Anastigmate (vergl. umstehende Tabelle).

Fig. 100 zeigt die Construction dieses Objectivs.

Die ursprüngliche Inhaberin der Patente für die Cooke-Linse (wie man sie in England nennt) oder für den Triple-Anastigmat (wie man sie in Deutschland nennt) ist die Firma Taylor & Hobson in London; Voigtländer in Braunschweig hat das Fabrikationsrecht für Deutschland erworben.

Brennweite	Plattengrösse mit voller Oeffnung 1:6,8 oder 1:7,7	Plattengrösse bei 1:12,5	Preis in Fassung mit Irisblende	
			ohne	mit
			Einstellvorrichtung	
mm	cm	cm	Mk.	Mk.
120	8 × 10	9 × 12	80	85
140	9 × 12	10 × 13	90	95
150	10 × 13	12 × 16	95	100
185	13 × 18	16 × 21	116	121
280	18 × 24	24 × 30	162	170

Taylor & Hobson in London bringen (Ende 1898) folgende Formen ihrer Cooke-Linse in den Handel: Cooke-Portrait-Linse, Serie II, volle Oeffnung $f/4,5$, welche ein flaches Bildfeld, gute Definition und gute Correction des Astigmatismus gibt; Cooke-Process-Linse, Serie V, von der Oeffnung $f/8$, ist für die drei Hauptfarben corrigirt und speciell für Aufnahmen zu Dreifarbendruck bestimmt; Cooke-Cascet ist eine Linse von $f/6,5$ und $7^{1}/_{2}$ Zoll Focus und eine einfache Landschaftslinse von $10^{1}/_{2}$ Zoll Focus.

Ueber die Cooke-Lens entstand eine Polemik, in welcher die englischen Optiker Taylor & Hobson als Constructeure dieser Linse gegen H. Klepp („Deutsche Phot.-Zeitung") Stellung nehmen („Brit. Journ. Phot." 1898, S. 415 und 416).

H. Klepp findet, dass der Triple-Anastigmat nur ein Surrogat für einen Anastigmat (Zeiss oder ähnliche Objective) darstellt. Das erstere Objectiv muss stärker geblendet werden, um dieselbe Bildschärfe am Rande zu erhalten, wie beim letzteren mit grösseren Blenden, es ist also in der Praxis die Helligkeit der ersteren geringer. Der Triple-Anastigmat ist aber billiger („Deutsche Phot.-Zeitung" 1898, S. 215).

Im „Brit. Journ. of Phot." 1898, S. 447, sind interessante Curven abgebildet, welche Bildschärfe für die radialen und tangentialen Richtungen des Bildes beim Orthostigmaten Steinheil's und der Cooke-Linse (Serie III) charakterisiren und zeigen, dass ersteres Objectiv entschieden günstigere Verhältnisse zeigt.

Dr. Kaempfer hält es als einen grossen Vorzug der aus drei dünnen Einzellinsen bestehenden Cooke-Linse (Triple-Anastigmat), dass die Absorption des Lichtes in der Glasmasse sehr gering und deshalb das Objectiv verhältnissmässig ungemein lichtstark sei („Phot. Corresp." 1898, S. 281). Dr. M. v. Rohr macht aufmerksam, dass dafür beim Triple-

Anastigmat sechs Brechungen der getrennten drei Linsen von Glas in Luft erfolgen, wobei auch Licht verloren geht. Es fehle der Beweis für die Angaben Dr. Kaempfer's („Phot. Corresp." 1898, S. 281). Deshalb stellte Dr. M. v. Rohr das Experiment an und verglich den Zeiss'schen Anastigmat, welcher aus drei verkitteten Linsenpaaren (also sechs Linsen) besteht, mit einem Triple-Anastigmat von identischen Brennweiten in derselben relativen Oeffnung; er brachte beide Objective in eine Stereoskopcamera und exponirte gleich lange. Es ergab sich, dass zwischen beiden Aufnahmen kein bemerkenswerther Unterschied der Helligkeit bei den Objectiven bemerklich ist, somit eine Ueberlegenheit der Triple-Anastigmate bezüglich geringen Lichtverlustes durch die Glasmasse nicht besteht („Phot. Corresp." 1898, S. 322).

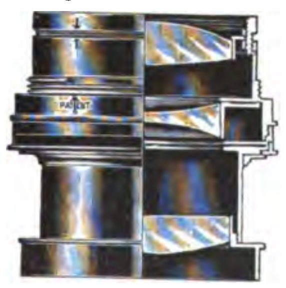


Fig. 101.

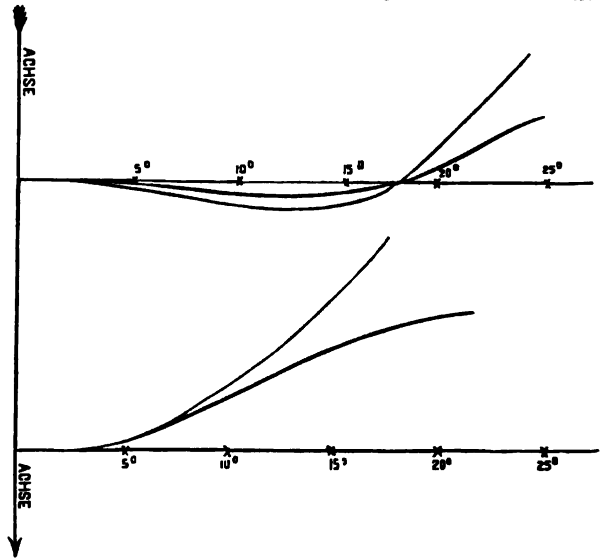
Es gelang, (s. o.) die Helligkeit der Cooke-Linse wesentlich zu steigern, so dass sie annähernd der Helligkeit der Petzval'schen Portraitobjective nahekommt. Die ersten Exemplare dieser Cooke-Portrait-Lens, Serie II, berechnete, construirte und stellte in London aus (September 1898) die Firma Taylor & Hobson in London (Ausstellung der Royal Phot. Society). Die freie Oeffnung ist $= f/4,5$. Ein äquivalenter Focus von 13 Zoll deckt eine Platte von $6^1/_2 \times 4^3/_4$ Zoll. Das Bildfeld ist flach, frei von Astigmatismus.

Fig. 101 stellt den Querschnitt durch die Cooke-Portrait-Linse („Phot. News" 1898, S. 840) dar.

Dieselbe Linse wurde später unter dem Namen Portrait-Anastigmat von Voigtländer erzeugt und in den Handel gebracht (D. R.-P. Nr. 86757). Im „Atelier des Photogr." (1898, S. 216) wird erwähnt, dass dieses Objectiv aus zwei biconvexen, aus schwerem Baryum-Crown hergestellten Aussenlinsen besteht, welche zwischen sich näher der Hinterlinse eine biconcave, aus ganz leichtem Flintglas hergestellte Linse einschliessen. Im Gegensatz zu den gewöhnlichen Triple-Anastigmaten stehen also nicht die Vorderlinsen, sondern die Hinterlinsen nahe, wenn auch lange nicht so nahe, wie beim gewöhnlichen Triple-Anastigmat die Vorderlinsen. Hierzu kommt die für den praktischen Ateliergebrauch wichtige

Eigenschaft der Portrait-Anastigmate, dass sie kleine Distanzänderungen der Einzellinsen gegen einander gut vertragen, beziehungsweise, dass die Möglichkeit gegeben ist, die Instrumente sorgfältig zu reinigen, ohne dass befürchtet werden muss, dass die Justirung bei einem etwas lässigen Zusammenschrauben später leide. Eine Abstandsänderung der Linsen um 1 mm bedingt noch keine merkbare Veränderung des

Bildfeld-Durchschnitt eines Portrait-Anastigmaten D. R.-P. Nr. 86757.



Bildfeld-Durchschnitt eines Petzval'schen Portrait-Objectivs.

Fig. 102.

Correctionszustandes, während schon der hundertste Theil dieser Grösse bei den Triple-Anastigmaten sehr fühlbar wird.

Das Bildfeld der Portrait-Anastigmate ist ein in Bezug auf seine ganze Form den besten Anastigmaten äusserst ähnliches (Fig. 102), nur sind infolge der grösseren Lichtstärke und der Anwendungsweise des Instrumentes die Winkellagen für diejenigen Stellen des seitlichen Bildfeldes, für welche wieder absolut strenge Strahlenvereinigung stattfindet, geringer. Bekanntlich kann man bei jedem optischen Instrument

zwei Bildflächen unterscheiden, die Bildfläche der ebenen und die Bildfläche der windschiefen Strahlen; während bei dem alten Portraitobjectiv und dem Aplanaten diese beiden Bildflächen sich um so weiter von einander entfernen, je weiter wir von der Mitte fortrücken, und während bei ihnen infolgedessen die Bildschärfe von der Mitte zum Rande constant und schnell abnimmt, ist dies bei den Portrait-Anastigmaten nicht der Fall. In einer Entfernung von 18 Grad von der Achse ungefähr werden wieder die anastigmatischen Fehler und die Bildfeldwölbung Null und sind zwischen der Achse und diesem Punkte so gering, dass sie für Portraitaufnahmen überhaupt nicht bemerkbar werden, während sie schon bei einer geringen Abblendung für Reproductionszwecke verschwinden. Die Schärfe in jenen besagten Randzonen des Bildfeldes ist daher bei Einstellung für die Mitte eine absolute, und es wird ein erheblich grosses Bildfeld von hoher Vollkommenheit geschaffen, welches bei einem dreizölligen Instrument bereits eine Fläche von 18×24 cm, bei einem vierzölligen Instrument von 30×40 cm erreicht.

Bis jetzt war es für den Portraitphotographen schwierig, grosse Figuren aufzunehnen, ohne die benutzten Instrumente übermässig abzublenden. Dies galt besonders bei Makart- und Promenadenformat. Ebenso musste bei Gruppenaufnahmen einmal die Gruppe in hufeisenförmigem Bogen gestellt werden, um der Bildfeldwölbung der alten Instrumente entgegenzutreten, und ausserdem musste noch erheblich abgeblendet werden, um die Figur am Rande genügend scharf zu erhalten. Dies fällt bei den Portrait-Anastigmaten vollständig weg.

Aufmerksamkeit verdient der Portrait-Anastigmat auch seitens der Astronomen, denen in ihm für Sternaufnahmen ein Schnellarbeiter mit bisher nicht annähernd erreichter Ausdehnung des brauchbaren Bildes zur Verfügung gestellt wird. Der Portrait-Anastigmat ist auch für Projectionszwecke zu verwenden.

Voigtländer fertigt den Portrait-Anastigmat in folgenden drei Grössen (vergl. umstehende Tabelle).

Dallmeyer brachte Ende 1898 seine Stigmatic-Linse in mehreren Serien von verschiedener Helligkeit in den Handel.

Sie haben nunmehr alle dieselbe Grundform, wie sie in Fig. 103 abgebildet ist, d. h. eine verkittete achromatische Vorderlinse (welche auch in umgekehrter Stellung als einfache Landschaftslinse verwendbar ist) und eine dreifache Hinterlinse.

Nr.	Oeffnung mm	Oeffnung Zoll	Brennweite cm	Formate Einzelportrait	Formate Gruppen	Preis mit Irisblende oder Schieberblenden Mk.
1	52	2	24	Visit	Cabinet bis	300
2	79	3	36	Cabinet	18 × 24 cm	560
3	104	4	48	Boudoir bis 1/3 Lebensgrösse	bis 28 × 36 cm	720

Die Portrait-Stigmatic-Linsen haben die Helligkeit *f*/4, die Universal-Stigmatic-Linsen (Serie II) die Helligkeit *f*/6, sie geben ein flaches Bildfeld, frei von Astigmatismus. Sowohl Vorder- als Hinterlinse können als „einfache Linsen" benutzt werden (Fig. 104 und 105), so dass mehrere Brennweiten zur Verfügung sind. Es deckt z. B. eine Stigmatic-Lens von *f*/6 mit dem Focus 9 englische Zoll die Platte 8 × 5 Zoll, mit der Blende *f*/16, 12 × 10 Zoll (Preis 10 Pfund Sterling). Im Sept. 1898 stellte Dallmeyer eine neue Serie dieser Linse (*f*/7,5) aus, welche denselben Bildwinkel wie sein Rapid-Rectilinear besitzt, aber bezüglich Flachheit des Bildfeldes und Fehlen des Astigmatismus demselben überlegen ist.

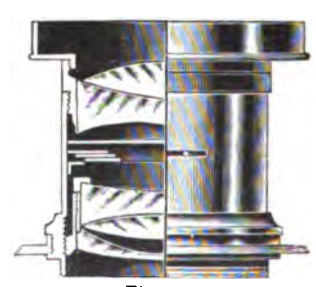


Fig. 103.

Die Dallmeyer-Bergheim-Portrait-Linse ist nach dem Principe des Teleobjectivs construirt und gibt ein grösseres Bild als ein gewöhnliches Portrait-Objectiv bei selbem Camera-auszuge. Da die sphärisch-chromatische Aberration absichtlich nicht behoben ist, so ist die Schärfe des Bildes sehr gering.

Ueber neue Goerz-Linsen siehe „Brit. Journ. Phot. Almanac" 1899, S. 813 (auch „Brit. Journ. of Phot." 1898). Die deutsche Literatur enthält noch nichts davon.

Der Optiker A. Rietzschel in München brachte im April 1898 unter dem Namen „Linear-Anastigmat" (Oeffnung 1 : 6) „lichtstarke, symmetrische Anastigmate" in den Handel,

deren Construction aus Fig. 106 ersichtlich ist. Da diese Objectiv-Type den Steinheil'schen Orthostigmaten sehr ähnlich ist (D. R. P. Nr. 88505), so erhob Dr. Steinheil Protest, und noch im Jahre 1898 wurde von Rietzschel (bis zur Entscheidung des Patentamtes) die Erzeugung der „Linear-Anastigmate" eingestellt.

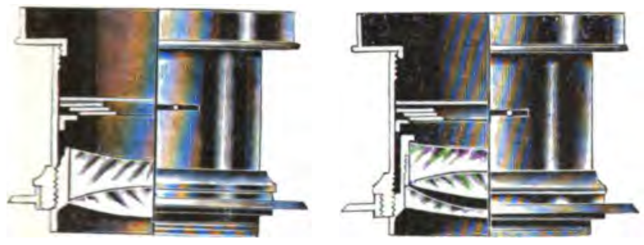


Fig. 104. Fig. 105.

Die optische Werkstätte von E. Leitz in Wetzlar (Deutschland) brachte ein neues Universal-Objectiv-„Peri-



Fig. 106.

plan" in den Handel, welches asymmetrisch ist (siehe Fig. 107). Es sind nur Gläser von geringer Dispersion verwendet, der Astigmatismus corrigirt, die Zeichnung correct. Die Helligkeit ist $= f/10$, das Pariser Blendensystem ist acceptirt.

Leitz erzeugt zur Zeit (1898) folgende Objectiv-Nummern (siehe umstehende Tabelle).

Die Steinheil'schen Orthostigmate sind ausgezeichnete, hell und präcis zeichnende Universal-Objective. Für die

Periplan.

Nr.	Brennweite mm	Linsen-durchmesser mm	Scharfes Bild bei voller Oeffnung F:8	Preis mit Irisblende
1	90	14	7 × 10 cm	60 Mk.
2	120	18	9 × 12 „	80 „
3	150	22	12 × 16 „	100 „
4	180	25	13 × 18 „	120 „
5	210	30	16 × 21 „	140 „
6	240	35	18 × 24 „	160 „
7	300	45	24 × 30 „	250 „
8	400	60	30 × 40 „	350 „

Eastman'schen Kodak sind alle Objectivnummern nunmehr erzeugt, ebenso für andere Handcameras.

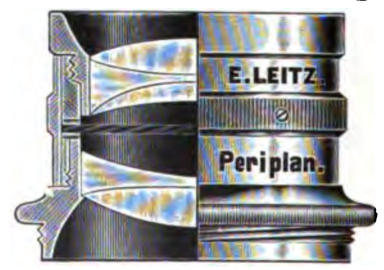


Fig. 107.

Ueber das Fernobjectiv (Teleobjectiv) erschien eine sehr interessante Brochure von Hans Schmidt (Berlin 1898). — Ferner: E. P. Liesegang, Die Fernphotographie (Düsseldorf 1897), welche weiter ausgreift als das vorige Werk, es sind ausser Teleobjectiven im engeren Sinne des Wortes auch Fernaufnahmen mit Operngläsern, Fernrohren u. s. w. besprochen. — H. Klepp stellt eine irrige Ansicht Liesegang's über Verwendbarkeit der Teleobjective für Panorama-Aufnahmen richtig („Deutsche Phot.-Zeitung" 1898, S. 569).

Ueber das Gesichtsfeld bei Teleobjectiven schrieb A. Ginsberg („Bull. Soc. franç. Phot." 1899, Annex II, 1898, S. 29).

Ueber eine vereinfachte Methode der Objectivprüfung siehe Houdaille („Bull. Soc. franç. Phot." 1898, Annex II, 1898, S. 35).

Ueber Fernrohrobjective zur astronomischen Photographie siehe „Phot. Corresp." 1898, S. 585.

Optisches Glas. Der aller drei Jahre zu vertheilende Preis der „Bull. Soc. franç. Phot." wurde 1898 an Mantois, Erzeuger von optischem Glas (Crown und Flint mit Zink oder Baryt, offenbar nach dem Vorbilde von Schott in Jena)

zuerkannt („Brit. Journ. of Phot.“, 27. Mai 1898; „Der Photograph“ 1898, S. 105).

Dallmeyer construirte zur Bestimmung der richtigen Brennweite ein Instrument, das er Focometer nennt (Näheres siehe „Brit. Journ. of Phot.“ 1898, S. 775 und 807, mit Figur; vergl. „Amateur Photographer“, December 1898, S. 953).

C. Welburne Piper leitet im „Brit. Journ. of Phot.“ 1898, S. 598 die mathematischen Bedingungen für die praktische Methode der Correction von Verzerrungen bei Aufnahmen mit schräg gestellter Camera (durch Herstellung von Diapositiven und Duplicatnegativen) bei entgegengesetzter Schrägstellung ab. — Siehe auch Romance („Bull. Soc. franç.“ 1899, S. 55, mit Fig.).

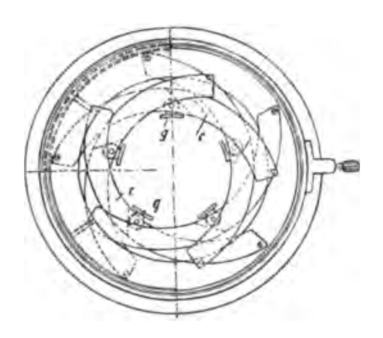


Fig. 108.

Ueber die Formeln der Tiefe der Schärfe, wegen welcher eine Polemik zwischen Professor Schiffner und Professor Bruno Meyer entstand (siehe Eder's „Jahrb. f. Phot.“ 1898, S. 345) hält letzterer seine Ansicht aufrecht („Deutsch. Phot.-Zeitung“ 1898, S. 380).

Ueber den Einfluss der Beugungserscheinungen und Lochcamera-Theorie im Autotypie-(Raster-)Process siehe Bolton, „Brit. Journ. of Phot.“ 1898, S. 261.

Zonenplatten anstatt Objectiven beschrieb zuerst der Physiker Soret 1875. Es ist dies eine mit concentrischen schwarzen Streifen bedeckte Platte, welche die Lichtstrahlen gewissermassen zu einem Focus vereinigt und günstigere Resultate als die Lochcamera gibt. R. W. Wood gibt ein Bild einer solchen Zonenplatte, welche als Vorlage zur photographischen Herstellung solcher dienen kann; ferner eine Landschaftsaufnahme, welche ziemlich grosse Unschärfe aufweisen („Phot. Times“ 1899, S. 65).

B. Uttenreuther in München erhielt ein deutsches Patent (Nr. 94644 vom 18. Juli 1898) auf einen irisblendenartig

verstellbaren Objectivring (Fig. 108). Die Lamellen *c* der Irisblende tragen gelenkig angesetzte, mit Schraubengewinde versehene Backen *g*, in die das Objectiv eingeschraubt werden kann. Sie bestehen aus einem stärkeren Theile, der vom Drehungspunkt bis zu der Ansatzstelle der Backen *g*, und einem federnden Theil, der von hier bis zu dem anderen, den Führungsstift tragenden Ende reicht („Phot. Chronik" 1898, S. 192).

Weitwinkel-Objective verursachen oft Schleier bei Aufnahmen, trotzdem die Objective an und für sich tadellos sind. Es umfassen dieselben ein grosses Bildfeld, das oft bedeutend grösser als die verwendete Platte ist. Ein Theil des Bildrandes fällt auf die Seitenwand des Balgens, gibt diffuses Licht in der Camera, welches Verschleierung bewirkt. Gegenmittel: Einsetzung eines mattschwarzen Cartons mit entsprechendem Ausschnitt (Fig. 109 *AB*) in die Camera: dadurch wird das überflüssige, seitlich verbreitete Lichtbüschel abgehalten, und das Bild *CD* auf der Fixirscheibe ist frei von falschem Licht („The Amateur Photograph" 1898, S. 107; „Apollo" 1898, S. 312). Aehnlich wirkt Anbringen eines Conus vor dem Objectiv („Phot. Mitt." Bd. 34, S. 376).

Ueber Einstellung auf hundertfache Brennweite = Unendlich, schreibt P. E. Liesegang („Phot. Almanach" 1899, S. 68) folgenden bemerkenswerthen Artikel:

Es wird vielfach angegeben, die Entfernung der hundertfachen Brennweite sei in der Praxis so gut wie unendlich gross. Das trifft manchmal zu, aber nicht immer.

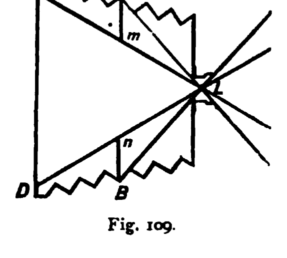


Fig. 109.

Bei Einstellung auf Unendlich muss doch ein Gegenstand in der Entfernung der hundertfachen Brennweite hinreichend scharf werden, und zwar, genau genommen, ohne weitere Abblendung. Die mathematische Formel sagt, bei Einstellung auf Unendlich ist $x = \frac{d \cdot f}{a}$, d. h. in der Entfernung a erhalten wir bei einer Brennweite f, einer Blende vom Durchmesser d ein Bild von der Unschärfe x (Durchmesser des Zerstreuungskreises). Es sei nun $a = 100 f$ und beispielsweise $d = f/10$, dann bekommen wir $x = f/1000$. Vorausgesetzt also, dass die Unschärfe gleich $^1/_{1000}$ der Brennweite sein darf, und dass mindestens auf $f/10$ abgeblendet wird, darf man ruhig auf Unendlich einstellen, wenn vor einer Ent-

Vordergrund	Hintergrund 3	4	5	6	7	8	10	12	15	20	30	50	100	∞
2	2,4	2,7	2,9	3	3,1	3,2	7,7	7,4	7,5	7,6	3,75	3,8	7,9	4
3		3,4	3,8	4	4,2	4,4	4,6	4,8	5	5,2	5,5	5,7	5,8	6
4			4,4	4,8	5,1	5,3	5,7	6	6,3	6,7	7,1	7,4	7,7	8
5				5,5	5,8	6,2	6,7	7,1	7,5	8	8,6	9,1	9,5	10
6					6,5	6,9	7,5	8	8,6	9,2	10	10,7	11,3	12
7						7,5	8,2	8,8	9,5	10,4	11,4	12,3	13,1	14
8	Einstell-Entfernung							9,6	10,4	11,4	12,6	13,8	14,8	16
10								10,9	12	13,3	15	16,7	18,2	20
12									17,7	15	17,1	19,3	21,4	24
15										17,1	20	23,1	26,1	30
20											24	28,6	33,3	40

Distanz zwischen Laterne und Schirm	Brennweite des Objectivs in Centimetern.													
	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	35
	Grösse des Bildes auf dem Schirme für Diapositive von 75 × 75 mm													
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
2,00	1,50	1,25	1,07	0,93	0,83	0,75	0.68	0,62	0,57	0,53	0,50	0.47	0.44	0.42
2,50	1,87	1,56	1,33	1,17	1,00	0,93	0,86	0.78	0,72	0,66	0,62	0,58	0,55	0,53
3,00	2,25	1,87	1,60	1,40	1,25	1,12	1.02	0,93	0.85	0,80	0,75	0,70	0,66	0,64
3,50	2,62	2,18	1,87	1,64	1,45	1,31	1,29	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82	0,77	0,75
4,00	3,00	2,50	2,14	1,86	1,66	1,50	1,36	1,24	1,14	1,06	1,00	0,94	0,88	0,84
4,50	3.37	2,81	2,41	2,10	1,87	1,68	1,53	1,40	1,30	1,20	1,12	1,05	0,99	0,96
5,00	3,74	3,12	2,66	2,34	2,00	1,86	1,70	1,56	1,44	1,32	1,24	1,16	1,10	1,06
5,50	4,12	3,43	2,94	2,57	2,29	2,06	1.8·	1,71	1,58	1,47	1,37	1,28	1,21	1,17
6,00	4,50	3,74	3,20	2,80	2,50	2,24	2,04	1,86	1,70	1,60	1,50	1,40	1,32	1,28
6,50	4,87	4,05	3,47	3,04	2.70	2.43	2,21	2,02	1,85	1,73	1,62	1,52	1,43	1,39
7,00	5,24	4,36	3,74	3,28	2,90	2,62	2,38	2,18	2,00	1,86	1,74	1,64	1,54	1,50
7,50	5,62	4,68	4,01	3,50	3,11	2,81	2,55	2,33	2,14	1,99	1,87	1,75	1,65	1,60
8,00	6,00	5,00	4,28	3,72	3,32	3,00	2,72	2,48	2,28	2,12	2,00	1,88	1,76	1,68
9,00		5,62	4,82	4,20	3,74	3,36	3,06	2,80	2,60	2,40	2,24	2,10	1,98	1,92
10,00			5,32	4,68	4,00	3,72	3,40	3,12	2,88	2,64	2,48	2,32	2,20	2,12
12,00				5,60	5,00	4,48	4,08	3,72	3,40	3,20	3,00	2,80	2,64	2,56
14,00					5,80	5,24	4,76	4,36	4,00	3,72	3,48	3,28	3,08	3,00
16,00						6,00	5,44	4,96	4,56	4,24	4,00	3,76	3,52	3,36
18,00							6,12	5,60	5,20	4,80	4,48	4,20	3,96	3,84
20,00								6,24	5,76	5,28	4,96	4,64	4,40	4,25
25,00									7,20	6,60	6,20	5,85	5,51	5,35

fernung gleich der hundertfachen Brennweite keine Objecte mehr liegen. Aber sonst darf man auch bei einer Unschärfe gleich $f/1000$ und einer Abblendung $f/10$ noch nicht immer die hundertfache Brennweite gleich Unendlich setzen. Es sei beispielsweise eine Aufnahme mit einer Brennweite von 12 cm zu machen, bei welcher der nächste Objectpunkt 4 m, der fernste 12 m entfernt liege. Damit wir im Vorder- und Hintergrund eine Schärfe von $f/1000 = 0{,}12$ mm erhalten, muss eingestellt werden auf eine Entfernung von 6 m und abgeblendet werden auf 12 mm, also auf $f/10$. Die Entfernung des Hintergrundes (12 m) ist hier gleich der hundertfachen Brennweite; nehmen wir sie hier gleich Unendlich an, so könnten wir einstellen auf den doppelten Abstand des Vordergrundes, also auf 8 m. Das ist aber schon nicht mehr zulässig. Um bei dieser Einstellung eine Schärfe von $x = 0{,}12$ mm in der Ent-

fernung von 4 m zu erhalten, müssten wir abblenden auf 8 mm, d. h. auf $f/15$.

Wird nun gar eine grössere Schärfe verlangt, so wird der Lehrsatz von der hundertfachen Brennweite völlig hinfällig; erst recht, wenn es sich um grössere Brennweiten handelt. Bei Einstellung auf Unendlich müssen wir nach der obigen Formel, gleichgültig wie gross die Brennweite ist, abblenden auf 100 x, wenn x der Durchmesser der Maximal-Unschärfe sein soll. Bei 0,01 cm Unschärfe wäre das ein Blendendurchmesser von 1 cm, d. h. bei $f = 30$ eine unnöthige Abblendung auf $f/30$. Zur Erzielung einer noch grösseren Schärfe ist eine entsprechend stärkere Abblendung erforderlich.

Wie am rationellsten einzustellen ist, gibt die Tabelle auf Seite 413 an. In der oberen wagerechten Reihe sucht man die Entfernung des Hintergrundes, in der senkrechten Colonne links die Entfernung des Vordergrundes. Im Schnitt findet man die Distanz, auf welche einzustellen ist. Von der Brennweite des Objectives ist die Tabelle völlig unabhängig.

Ueber die Beziehungen von Bildgrösse, Abstand des Schirmes und Objectives bei Projectionsapparaten gibt Puttemans nebenstehende Tabelle im „Bull. Assoc. Belge de Phot.“ 1898, S. 288.

Photographische Camera, Momentapparate. — Hilfsapparate in Atelier und Laboratorium.

Ueber verschiedene Apparate für photographische Zwecke siehe Beck (S. 331). Der von ihm beschriebene Copirrahmen für Stereoskopbilder verdient besondere Beachtung, ferner siehe über Apparate S. 322 dieses „Jahrbuches“.

Ueber Detectiv-Cameras erschien die Brochure: Die Hand-Camera und ihre Anwendung für die Momentphotographie von Dr. R. Krügener (1898). — Ueber photographische Apparate, namentlich englischen Ursprungs, siehe Fallowfield's „Phot. Annual“ 1898/99 (London).

Ueber Vorrichtungen beim Bildsuchen (sogenannte Sucher für Handapparate) siehe Dr. Abegg („Phot. Rundschau„ 1898, mit Figuren).

Neue Systeme von Eastman's Kodak-Camera kommen in mehrfachen Varianten und Verbesserungen durch die Eastman-Comp. in London in den Handel, namentlich Handcameras mit Tageslichtfilms (Zwischenlage von schwarzem Papier, so dass man die Filmrollen am Tages-

lichte wechseln kann), dann Apparate, welche sowohl für Films als Glasplatten verwendbar sind u. s. w.

Auch Brandt in Deutschland bringt Rollfilm-Cassetten mit Tageslichtwechselung in den Handel.

D. R. P. Nr. 95419 vom 15. April 1896. Graf Thadée d'Oksza und Gabriel Bourelly in Paris. — Flach zusammenlegbare Camera (Fig. 110). Die Camera hat äusserlich die Form eines Buches. Im Rücken befindet sich das Objectiv. Der Körper des Buches besteht aus den beiden auseinanderklappbaren Kastenhälften *b* und *c*. In der Hälfte *c* ist bei *e* der Plattenträger *f* drehbar eingelenkt. Die Hälfte *b* kann zur Aufnahme von Cassetten u. s. w. benutzt werden. Ist die Camera zusammengelegt, so ruht der Plattenträger ganz in der Hälfte *c*. Soll sie zum Gebrauch hergerichtet werden, so klappt man erst die Kastenhälften *b* und *c* bis zu der, durch einen Anschlag begrenzten, Maximalweite auseinander und dreht dann den Plattenträger *f* um das Gelenk *e* bis in die in der Figur gezeichnete Lage, in der er durch eine Sperrklinke *i* festgehalten wird. Der Balg der Camera *r* ist, um diese Handhabung besser zu gestatten, aus nachgibigem Material (Kautschuk u. s. w.) hergestellt. („Phot. Chronik" 1898, S. 202.)

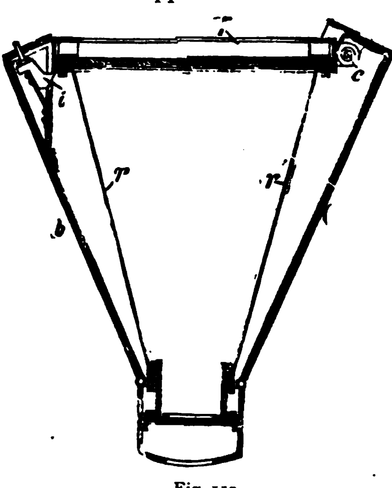


Fig. 110.

D. R. P. Nr. 94512 vom 8. October 1896. Edmond Bloch in Paris. — Geheim-Camera in Gestalt eines einfachen oder doppelten Fernrohres (Fig. 111). Damit man im Stande ist, Objecte aufzunehmen, während man scheinbar nach einer ganz anderen Richtung sieht, ist das Objectiv oder bei stereoskopischen Aufnahmen das System beider Objective, seitlich in der Wandung eines einfachen oder doppelten Fernrohres angebracht. Am Ocular ist auf derselben Seite eine dritte

Oeffnung vorgesehen, die in Verbindung mit einem unter 45 Grad geneigten Spiegel die Einstellung des Objectes erlaubt („Phot. Chronik" 1898, S. 142).

D. R. P. Nr. 94645 vom 9. Februar 1897. Georg Härtel in Breslau. — Verfahren zur Erzeugung von Momentbelichtung. Ein oder mehrere Widerstände (Glühlampen) werden einem so starken elektrischen Strom ausgesetzt, dass ihre Zerstörung bei intensiver Lichtentwicklung momentan und gleichzeitig erfolgt („Phot. Chronik" 1898, S. 202).

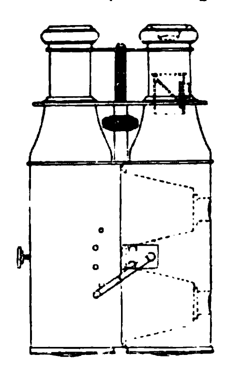


Fig. 111.

D. R. P. Nr. 94514 vom 24. Januar 1897. Antoine Hurst in Paris. — Wechselcassette mit ausziehbarem Magazin (Fig. 112). Das Wechseln der Platten wird allein durch Neigung des Apparates bei ausgezogenem Schieberkasten bewirkt. Neigt man nämlich den Apparat nach links, so fällt die oberste Platte *1* aus dem Auszugskasten heraus in die Camera *B*, und zwar auf das Brett *H* in die Lage *2*. Neigt man nun nach rechts, so fällt sie wieder nach *A* zurück, aber unter den Plattenstapel. Beim Wiedereinschichten von *A* in *B* fasst dann das bei *h* angelenkte Brett *H*, auf der schiefen Ebene *a* emporsteigend,

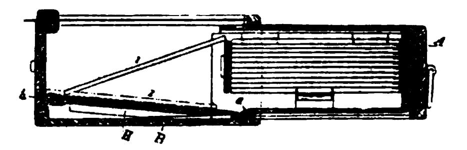


Fig. 112.

unter die Platte und presst sie von unten gegen den Stapel („Phot. Chronik" 1898, Nr. 28).

D. R. P. Nr. 95446 vom 25. August 1896. Reflex Compagnie, vorhenn Loman & Co. in Amsterdam. — Spiegel-Reflex-Camera mit zweitheiligem Spiegel (Fig. 113). Die Erfindung bezieht sich auf solche Reflexcameras, bei denen der Spiegel sich während der Einstellung im Aufnahmeraum befindet, während der Aufnahme selbst aber hochgeklappt ist

und dabei die oben angebrachte Einstellscheibe lichtdicht abdeckt. Hierdurch ist bedingt, dass der Spiegel nicht länger sein darf als die Camera. Will man nun dieselbe Camera für Objective mit langer und kurzer Brennweite benutzen, so darf der Spiegel, um in jeder Lage hochgeklappt werden zu können, nicht länger sein als die Camera bei kürzester Brennweite. Ein solcher Spiegel würde aber für die langen Brennweiten wieder zu klein sein, da er einen Theil des Bildes gar nicht wiedergeben könnte. Die vorliegende Erfindung verwendet deshalb für solche Cameras zweitheilige Spiegel, deren oberer Theil *H* um *U* drehbar ist und in hochgeklapptem Zustand die Einstellscheibe *S* abdeckt, während der untere Theil *G* um *O* drehbar ist und nach unten geklappt wird. Beide Drehungen erfolgen gleichzeitig durch Druck auf den Knopf *N* vermöge der Uebertragung durch die Winkelhebel *MIKL* („Phot. Chronik" 1898, S. 291).

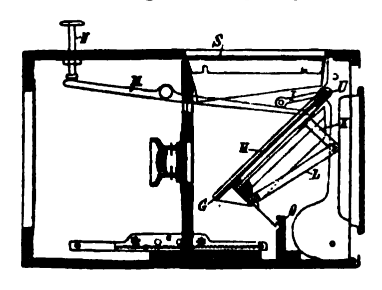


Fig. 113.

D. R. P. Nr. 93395 vom 23. Oktober 1896. R. Hüttig & Sohn in Dresden-Striesen. — Magazin-Reflexcamera mit beim Plattenwechsel erfolgender Ueberführung des Spiegels und des Verschlussvorhangs in die Bereitschaftsstellung (Fig. 114). Der Wechselschieber *b* stösst beim Hinausschieben der eben belichteten Platte (in den oberen Beutel) zugleich gegen die Hebelarme *e* und dreht auf diese Art den Spiegel *a* in die punktirt gezeichnete Bereitschaftsstellung, wo er durch die Schnappvorrichtung *g* festgehalten wird. Zugleich wird der Verschlussvorhang *c* auf der Rolle *d* aufgerollt. Löst man die Arretirung *g*, so schnappt der Spiegel vermöge der Feder *f* in die Anfangsstellung zurück, wobei der in *c* vorgesehene Belichtungsschlitz am Objectiv vorbeigeführt wird („Phot. Chronik" 1898, S. 97).

Ueber eine Handcamera mit doppelter Spiegel-Reflex-Einrichtung zum Einstellen siehe „Brit. Journ. Phot. Alman." 1899, S. 854.

D. R. P. Nr. 98501 vom 3. Nov. 1896. Rud. Krügener in Bockenheim-Frankfurt a. M. — Wechselvorrichtung

für vornüberkippende Platten (Fig. 115 und 116). Die Platten des senkrechten Stapels werden während der in der Figur dargestellten Aufnahmezeit durch Arme *c* gehalten. Beim Wechseln zieht man diese vermittelst des Knopfes *f* in die Höhe, wodurch zugleich die Nase *g* nach unten gedrückt wird und bewirkt, dass die erste Platte nach vorn gekippt, die zweite aber gehalten wird. Der Knopf *f* hebt ausserdem

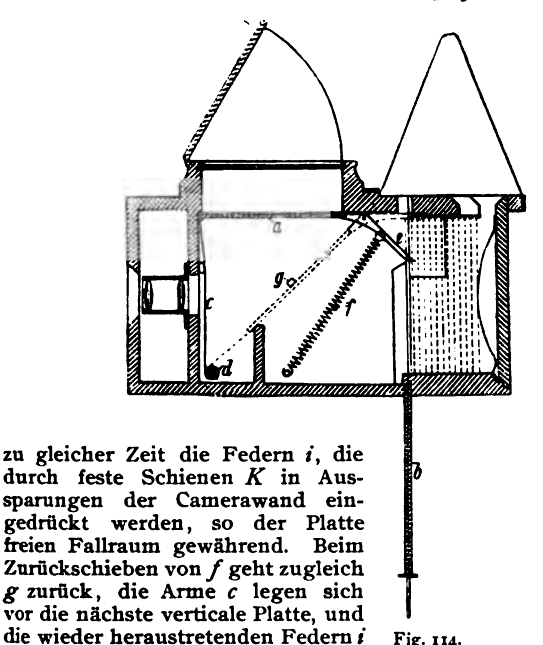


Fig. 114.

zu gleicher Zeit die Federn *i*, die durch feste Schienen *K* in Aussparungen der Camerawand eingedrückt werden, so der Platte freien Fallraum gewährend. Beim Zurückschieben von *f* geht zugleich *g* zurück, die Arme *c* legen sich vor die nächste verticale Platte, und die wieder heraustretenden Federn *i* drücken den horizontalen Stapel hinunter („Phot. Chronik" 1898, S. 115).

Ueber den Schlitzverschluss bei Momentapparaten stellt Reichwein Versuche betreffs der erzielbaren Geschwindigkeit an („Phot. Mitt." Bd. 35, S. 157).

Thiemann construirt eine Cassette, bei welcher das Einlegen und Herausnehmen der Platten erleichtert wird.

Wie Fig. 117 erkennen lässt, bedarf es zum Einsetzen der Platte nur des Niederdrückens derselben mit dem Daumen und des Verschiebens eines im Rahmen verdeckt liegenden

Riegels. Der Letztgenannte wirkt hierbei nämlich auf eine gleichfalls verdeckt und parallel zum Rahmen angeordnete Leiste ein, welche sich über die ganze Länge der Plattenkante

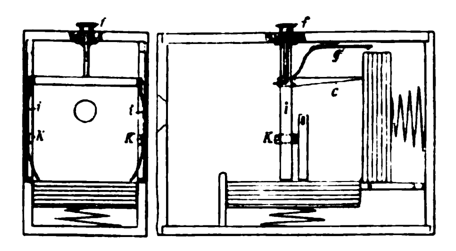


Fig. 115. Fig. 116.

schiebt. Umgekehrt ist es zwecks Herausnehmens der Platte nur erforderlich, den genannten Riegel wieder zurück zu

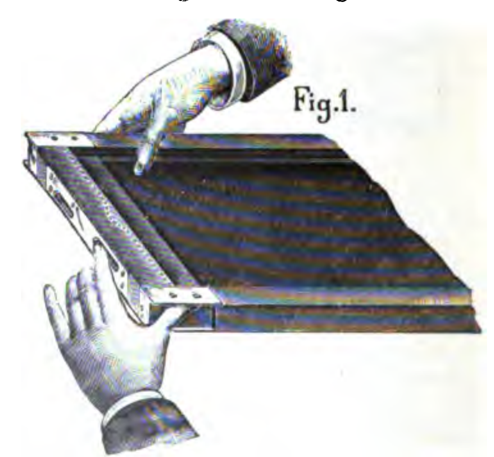


Fig. 117.

schieben, wodurch, in Folge des Zurücktretens der Halteleiste, ein selbstthätiges Emporheben der Platte durch die Focusfeder erzielt wird (Fig. 118). Die Platte liegt sofort zum Erfassen bereit („Deutsche Phot.-Zeitung" 1898, S. 686).

D. R. P. Nr. 94748 vom 17. Februar 1897. Albin Köhler in Einsiedel bei Chemnitz. — Plattenwechselvorrichtung für photographische Cameras in Stockform (Fig. 119). Die Camera *a* befindet sich im Griff des Stockes. Die exponirte Platte wird dadurch in den unterhalb der Camera gelegenen Raum befördert, dass man zunächst den Stock umdreht, wodurch ein Gleitgewicht *g*, nach unten fallend, mit einem federnden Haken in einen Vorsprung der Platte eingreift (siehe Fig. 119), und sodann den Stock wieder aufrichtet, wobei das abermals herunterfallende Gewicht die Platte in den die belichteten Platten aufnehmenden Raum *b* mitzieht („Phot. Chronik“ 1898, S. 152).

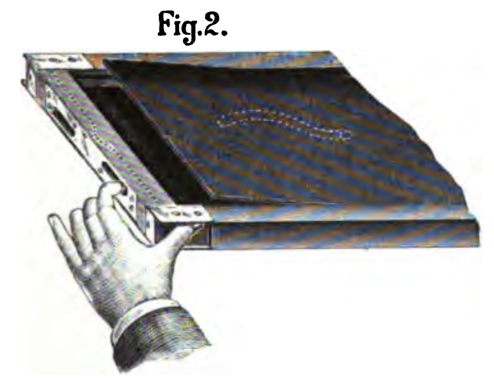


Fig. 118.

D. R. P. Nr. 95196 vom 24. November 1896. Frederick Oswald Scott in Southwark, England. — Einstellvorrichtung für Reproductionscameras (Fig. 120). Die Vorrichtung bezieht sich auf Reflexionscameras, bei denen also das zu reproducirende Bild seitlich von der Camera steht, und bezweckt eine derartige Kuppelung von Camera und Bildträger, dass nach Einrücken des verbindenden Zwischengetriebes Objectiv und Bildträger nur noch in der auf beiden senkrechten Richtung verschoben werden können, alle seitlichen Bewegungen aber gemeinsam und gleichmässig ausführen. Zu diesem Zweck sind zwei Spindeln *F* und *L*, auf denen die Camera *A* und der Bildträger *G* in ihrer Längsrichtung verschiebbar sind, durch die Welle *K* mit Hilfe der conischen Zahnräder (oder ähnlicher Getriebe *fkjl*) mit

einander verbunden, dergestalt, dass sie sich immer um das gleiche Stück drehen müssen, wodurch eine entsprechende gleichmässige Längsverschiebung von Camera und Bildträger erzielt wird. Will man (zum Zwecke der ersten Einstellung) die Kuppelung lösen, so geschieht dies durch eine einfache Ausrückvorrichtung für das Zahnrad *f*.

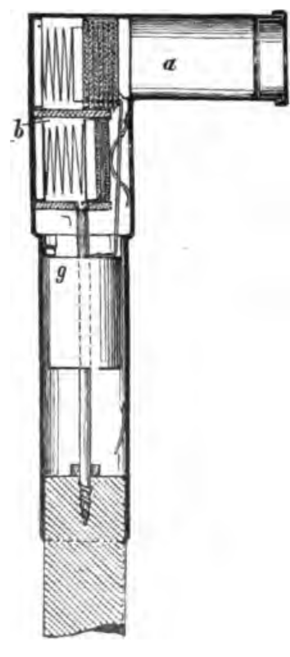


Fig. 119.

Die Verstellung der Cameras in der Visirvorrichtung erfolgt durch ein Zahnstangengetriebe *Ddc* längs der Schlitten *C* und wird auch nach Einrückung des Zahnrades *f* dadurch ermöglicht, dass das Zahnrad *k* auf der Achse *K* lose aufsitzt, d. h. sich in dessen Längsrichtung verschieben lässt, ohne sich aber auf der Achse drehen zu können („Phot. Chron." 1898.)

Ein einfacher Vergrösserungsapparat von Schaeffner wird in der „Revue universelle" (1898, S. 195) beschrieben. Die Camera trägt bei *E* ein Objectiv, bei *F* die Cassette für grosse Platten. Der Kasten *A* trägt das kleine Negativ (siehe Fig. 121).

Ueber mechanische Systeme zur automatischen Einstellung von Vergrösserungscameras gibt Frécot eine mathematische Darstellung („Bull. Soc. franç. Phot." 1898, S. 512).

Eine transportable Dunkelkammer Progress (Fig. 122) brachte J. Böhny in Zürich in den Handel („Phot. Corresp." 1898). Sie besteht aus einem federnden Gestelle und einem aus weichem Leder hergestellten, mit rothen Fenstern (aus Stoff) versehenen Sacke. Dieser wird durch das federnde Gestell in Form eines Zeltes erhalten und nimmt, zusammengelegt, sammt dem Gestelle einen verhältnissmässig sehr kleinen Raum ein. Die Oeffnung zum Hineinsehen während der Arbeit ist durch eine Art gestrickter

Mütze lichtdicht abgeschlossen. Ausser dieser Oeffnung sind noch zwei andere zum Einstecken der Hände, welche während der Arbeit lichtdicht mittels Manschetten abgeschlossen werden, vorhanden.

Photoklas nennt Dr. Cobenzl in Heidelberg-Wiesloch einen transportablen Entwicklungskasten, mit welchem man

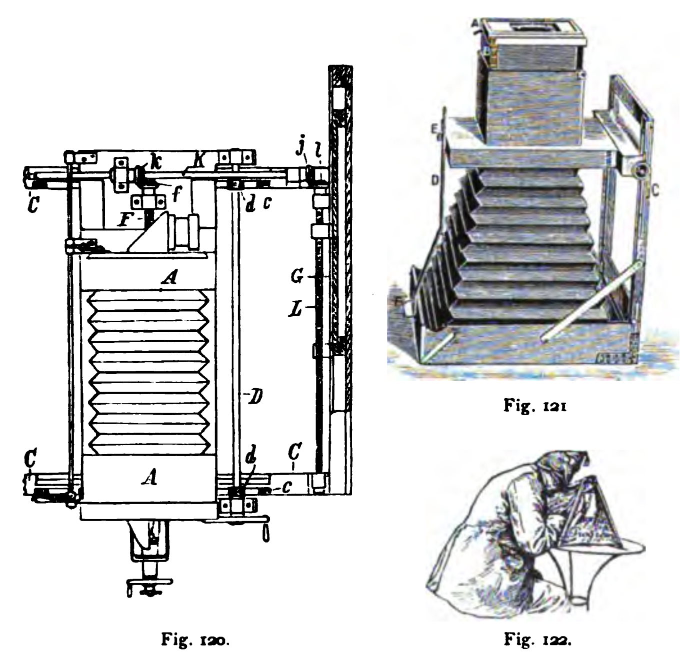


Fig. 120.

Fig. 121

Fig. 122.

Trockenplatten beim Tageslicht hervorrufen kann („Phot. Corresp.“ 1898, S. 136).

D. R. P. Nr. 95763 vom 25. Mai 1897. Schippang & Wehenkel in Berlin. — Vorrichtung zur dauernden Beobachtung der Entwicklung photographischer Platten (Fig. 123). Um die dauernde Beobachtung der Platten während der Entwicklung zu ermöglichen, wird das Entwicklungsgefäss *g* aus durchsichtigem Material hergestellt und auf eine rothe Glasplatte *f* gesetzt, die man von unten

durchleuchtet. Hierzu dient ein im Knie gebogener Lichtschacht, dessen eine Hälfte *c* die rothe Glasplatte *f* trägt,

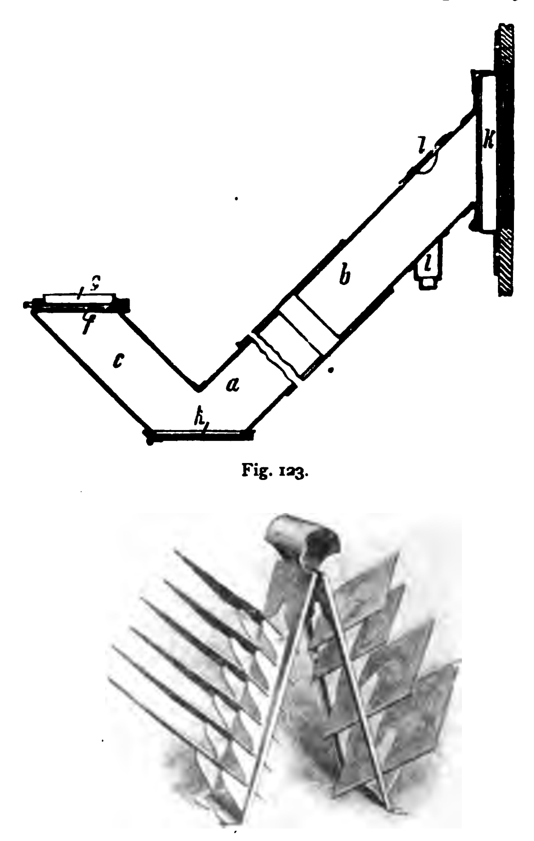


Fig. 123.

Fig. 124.

während die andere am Fenster k_1 befestigt oder bei *ll* mit einer künstlichen Beleuchtungsvorrichtung versehen ist. Durch einen im Knie angebrachten Spiegel *h* wird das Licht auf

die Glasplatte *f* geworfen. Der Schenkel *b* ist teleskopisch ausziehbar gestaltet, um die Einstellung der Vorrichtung auf verschiedene Höhen zu gestatten („Phot. Chronik" 1898, S. 312).

Einen, aus elastischem Blech geformten Plattenständer und Wässerungsapparat brachten Meaker & Co. in Chicago 1898 in den Handel; er ist aus Fig. 124 und 125 ersichtlich.

D. R.-P. Nr. 99619 vom 30. September 1897. Jakob Moppay in Frankfurt a. M. — Waschapparat für photo-



Fig. 125.

graphische Abzüge (Fig. 126). Das Wasser wird am Boden des Apparates durch eine senkrechte Röhre eingeführt und gleichfalls am Boden unter geringem Druck abgeführt, so dass eine Kreisströmung entsteht, welche die Blätter in der Mitte des Kessels nach oben, an der Oberfläche nach aussen, an den Wandungen nach unten, und am Boden wiederholt nach der Mitte treibt, zu dem Zwecke, die Blätter immer mit reinem Wasser in kräftige Berührung zu bringen.

D. R.-P. Nr. 95420 vom 3. März 1897. A. Lehmann in London. — Waschapparat für photographische Abzüge

und Platten (Fig. 127). Die Träger der zu waschenden Bilder haben dachartige Form und bestehen aus je einer Siebplatte *T*, auf der das Bild liegt, einer darunter befindlichen, nicht durchbrochenen Platte *S* und einer beide verbindenden, durchlöcherten Seitenzarge *L*. Die Zarge *L* ist in bestimmter Weise eingeknickt, um das Uebereinanderstellen beliebig vieler Träger zu gestatten. Sind genügend viel Träger mit den zu waschenden Bildern auf die Weise in den Waschapparat eingeführt, so läuft nun das Wasser von oben nach unten durch den Apparat hindurch, und zwar durch Löcher in den Zargen *L* auf die Bilder und dann, diese umspülend, auf der undurchbrochenen Platte *S* nach unten. Hierdurch wird erreicht, dass ein Bild niemals mit Wasser in Berührung kommt, das schon ein anderes Bild umspült hat („Phot. Chronik" 1898, S. 232).

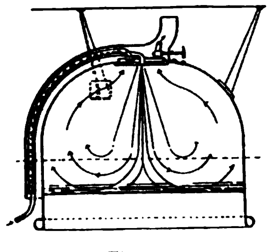


Fig. 126.

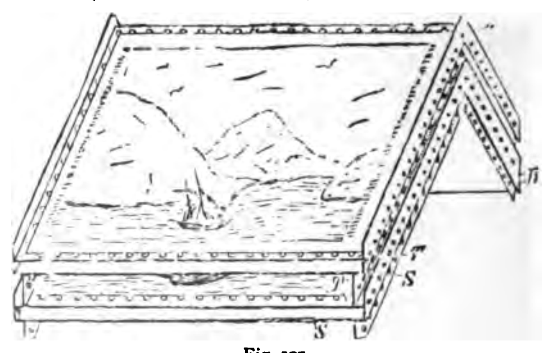


Fig. 127.

Copir-Automat. Friese-Green in London erhielt ein deutsches Patent (Nr. 96501) für sein Verfahren zur Herstellung photographischer Copien auf endlosem Papiere.

Bühler's Copirapparat für Bromsilbergelatine siehe „Phot. Corresp." 1899, S. 121 (mit Fig.).

Einen einfachen Vervielfältigungsapparat für Bromsilberpapier brachte die Rheinische Emulsionspapierfabrik Hein-

rich Stolle in Köln-Ehrenfeld unter dem Namen Chedell's Multiplex (Fig. 128 und 129) in den Handel (1898). Der Multiplex-Apparat besteht aus einem Holzkasten, in dessen Innerem eine Petroleumlampe angebracht ist und dessen eine Seite durch eine Spiegelglasplatte gebildet wird. Auf dieser Spiegelscheibe befestigt man das zu copirende Negativ mittels Gummipapieres und bringt eventuell Vignetten an. Man stellt dann die Scheibe wieder an ihren Ort und zündet die Lampe an. Auf beiden Seiten des Kastens befinden sich Fenster, durch welche das Licht durch rothe Scheiben hindurchscheint. Nachdem der Apparat geschlossen ist, drückt man ein Stück Bromsilberpapier gegen die dazu angebrachte Platte, klemmt es hinter der festhaltenden Feder fest, fasst



Fig. 128.



Fig. 129.

den Griff des Deckels, drückt ihn gegen den Apparat und abwärts, wo dann die Belichtung stattfindet. Nach richtiger Belichtungszeit zieht man den einen Schieber wieder nach oben, nimmt das belichtete Papier heraus und fährt so fort. Man kann auf diese Weise, da die Belichtungszeit nach einem mitteldichten Negative mit einer elektrischen Glühlampe von 16 Kerzen oder mit einer 16-Linien-Petroleumlampe nur zwei bis drei Secunden dauert, in einer Viertelstunde 60 bis 80 Contactcopien herstellen und entwickeln.

D. R.-P. Nr. 93396 vom 10. November 1896. Hermann Achilles in Dortmund i. W. Pneumatischer Lichtpausapparat ohne Glasscheibe. Zeichnung und lichtempfindliches Papier werden zusammen über ein Luftkissen gespannt, durch dessen Aufblasen sie dann fest aneinander gepresst werden.

V. Adler bringt einen Copirrahmen mit mehrfachem Spiralfederdruck in den Handel (1898).

Ueber einen photographischen Registrirapparat von Cailletet zur Controle der Barometerhöhenangaben von Luftballons siehe „Prometheus" 1898, S. 421 (mit Fig.).

Briefmarken-Portraits werden gegenwärtig mit Cameras mit einem Objectiv und einer Multiplicatorcassette (welche sich seitwärts, auf- und abwärts schieben lässt) hergestellt. Häufig werden mehrere Vorlagen auf einmal reproducirt und eventuell mit obiger Methode combinirt. Cameras mit sechs und mehr Objectiven (wie sie Eder in seinem „Handbuch", I. Theil, beschreibt) werden wegen des höheren Preises wenig ausgeführt („Deutsche Phot.-Ztg." 1898, S. 212). [Die in diesem Artikel weiter gemachte Bemerkung, es sei nicht möglich zwölf Objective von gleichem Focus für diesen Zweck herzustellen, ist nicht zutreffend; absolut identischer Focus ist nicht nöthig, da man die Objective in ihrer Fassung beweglich und die Distanz von der Visirscheibe ein wenig corrigiren kann; minimale Grössenunterschiede sind für Briefmarkenaufnahmen ohne Schaden. Die Objective brauchen nicht centrisch in alle am Rande befindlichen Abtheilungen gesetzt zu werden, damit das Bild annähernd in die Mitte jeder Abtheilung fällt, so dass namentlich für sechsfache Objectivanordnung keine störenden Fehler auftreten, wie in citirter Abhandlung befürchtet wird. E.]



Fig. 130.

H. T. Gosse beschreibt in der „Revue Suisse de Photogr." („Revue Universelle" 1898, S. 185) eine Vorrichtung zum Photographiren von Leichen behufs Identificirung. Fig. 130 zeigt die Anwendung des aufstellbaren Trägers der Leiche.

Serien-Aufnahmen. — Kinematograph, Schnellseher.

Verschiedene Arten des Kinematographen sind in „Magic Lantern Journal and Photogr. Enlarger Almanac and Annual" 1898/99 (London, S. 163) beschrieben, z. B. Bughes' Photo-Rotoskop, Levi's Cynnagraph (mit Figuren) u. s. w.

Kinora nennen Gebr. Lumière einen Apparat, welcher chronophotographische Aufnahmen direct mit einem Vergrösserungsglas zu betrachten gestattet. Die Serien-Photographien werden auf eine elastische Unterlage (Carton, Celluloïd) geklebt. Die Unterlagen sind gekrümmt, und in die hohle Seite sind die Bilder geklebt. Die beklebten Cartons werden dann mit einer Seite an einer Walze befestigt, wie die Borsten bei einer Circularbürste, und zwar in der richtigen Reihenfolge. Bei Umdrehung der Bilderwalze stossen die Bilder gegen einen Vorsprung, wodurch sie einen Augenblick flach und horizontal gehalten werden: bei weiterer Umdrehung wird der Widerstand überwunden, und es kommen stets neue Bilder zum Vorschein („Brit. Journ. Phot." 1897, S. 620; „Phot. Rundschau" 1898, S. 21). — Aehnlich eingerichtet ist das Mutoskop, bei welcher circa 1000 Papiercopien an einer Walze befestigt sind und sich beim Drehen hierbei nur abblättern („Bull. Soc. franç. Phot." 1899, S. 73; „Prometheus" 1899, Nr. 487, S. 296, mit Fig.).

Auf einem anderen Princip beruht ein neuer von Mortier in Paris construirter Apparat zur Darstellung kinematographischer Bilder, der von seinem Erfinder den Namen Alethorama erhalten hat. Bei ihm findet keine ruckweise Bewegung des Bildstreifens statt, vielmehr eine ganz gleichmässige. Ebenso ist der Schirm immer belichtet. Eine Trommel T (Fig. 131) ist auf einer Achse A befestigt; sie rotirt mit ziemlicher Geschwindigkeit und hat den Zweck, den Bildstreifen vor einem Bündel Lichtstrahlen vorbei zu führen, welche von einer Lichtquelle C ausgehen. Das Band ist auf der Spule D aufgewickelt, um T herumgeführt und mit dem anderen Ende an der Spule E befestigt. Sie bildet also gewissermassen in D einen Treibriemen. Auf dem Umfang von D sitzen nach aussen gerichtete Zähne, welche in Durchbrechungen des Bandes eingreifen. Der Umfang der Trommel T ist mit einer Reihe fensterartiger Ausnehmungen versehen, deren Grösse der Bildgrösse entspricht. Concentrisch zum Umfange der Trommel befinden sich zwei Systeme Spiegel angeordnet, welche um 90 Grad zu einander geneigt sind, und deren Anzahl der der Fenster gleich ist. Das vor dem Fenster, welches der Lichtquelle gegenüberliegt, stehende

Bild wird also ein virtuelles umgekehrtes Bild erzeugen, wie es durch einen gewöhnlichen Planspiegel erzeugt würde, dessen Achse mit der Rotationsachse des Systems zusammenfällt. Während also der Streifen sich sehr schnell bewegt, wird das Bild scheinbar in der Achse feststehen, und wenn man ein Projectionslinsensystem in passender Weise anordnet, so wird das Bild unbeweglich auf dem Schirm erscheinen.

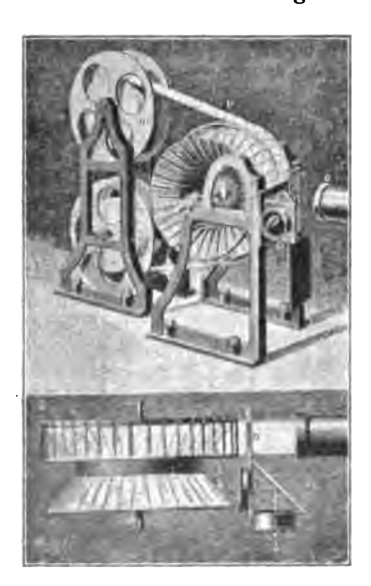


Fig. 131.

Auf der unteren Hälfte der Fig. 131 lässt sich deutlich der Gang der Lichtstrahlen ersehen. Ein Lichtbündel geht vom Condensor *C* aus und passirt die Blende *D*, passirt dieRolle und trifft auf den Bildstreifen, der um *C* herumgeführt ist. Das Bild wird zweimal unter rechtem Winkel zurückgeworfen und fällt auf das Projections-Objectiv, welches es auf den Schirm wirft. Die Blende *D* besitzt einen Ausschnitt, welcher der Bildgrösse genau entspricht. Mit dem neuen Apparat ist das Zittern und Flimmern des Bildes, welches durch den Wechsel von Licht und Schatten verursacht wird, vollständig beseitigt. Da zwei auf einander folgende Bilder infolge dieser Anordnung allmählich in einander übergehen, kann man also mit dem neuen Apparat die Bilder langsamer vorüberziehen lassen, als es mit dem alten Apparat möglich wäre, ohne dabei ruckweise Bewegungen des dargestellten Bildes zu erzielen. Es ist klar, dass man den Apparat auch ohne Weiteres zum Aufnehmen benutzen kann. Man hat dann nur nöthig, einen besonderen Momentverschluss innerhalb der Trommel anzuordnen. Derselbe besteht aus einer Trommel mit Schlitzen, deren Anzahl das Drittel der Fenster auf der äusseren Trommel beträgt, und welche durch Zahnräder eine dreimal so schnelle Bewegung erhält als jene. Ein

ganz wesentlicher Fortschritt besteht darin, dass man mit dem neuen Apparat mehr Aufnahmen in derselben Zeit machen kann, als es bisher möglich war („Deutsche Phot.-Ztg.“ 1899, S. 12; ausführlicher „Bull. Soc. franç. Phot.“ 1898, S. 470).

In „Phot. Rundschau“ 1898, S. 376 wird ein kinematographischer Apparat unter dem Namen Cynnagraph erwähnt.

D. R. P. Nr. 92809 vom 2. Juni 1895. Robert Démpsey Gray in New York. — Serien-Apparat mit zwei Filmbändern (Fig. 132). Bei diesem Apparat gelangen zwei Filmbänder *A* und *B* abwechselnd zur Exposition, indem die, ihre

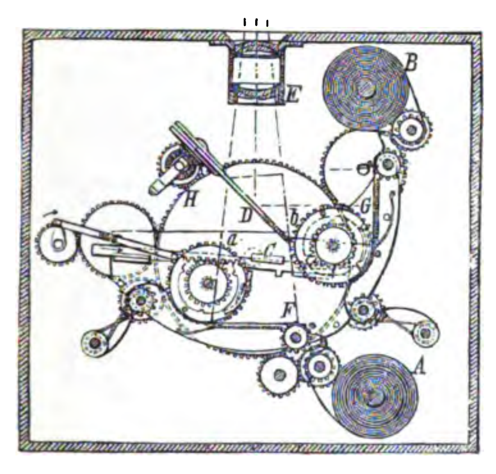


Fig. 132.

Vorwärtsbewegung bewirkenden Zahnräder *a* und *b* von der Zahnstange *C* so angetrieben werden, dass immer das eine ruht, während zu gleicher Zeit das andere sich um die Bildbreite vorwärts dreht. Im gleichen Takt wird ein Planspiegel *D* ein- und ausgeschaltet, so dass das Licht von dem Objectiv *E* abwechselnd direct auf den Film *F* und durch *D* reflectirt auf den Film *G* fällt, von denen je der belichtete ruht, während der andere sich inzwischen weiter verschiebt. Der Antrieb der Zahnstange und des Spiegels geschieht durch ein gemeinsames Bodenrad *H* („Phot. Chronik“ 1898, S. 124).

D. R. P. Nr. 93745 vom 8. Januar 1896. Heinrich Plump in Berlin. — Serien-Apparat mit rotirendem Camera-

träger. Cameras mit Schlitzverschluss sind peripherisch an einem rotirenden Träger angeordnet. Die Verschlüsse werden in dem Augenblick selbstthätig ausgelöst, in dem die zugehörige Camera sich hinter dem Objectiv befindet. Es ist deshalb nur ein Objectiv nöthig („Phot. Chronik“ 1898, S. 142).

W. C. Bughes, Kingsland. — Das Photo-Rotoskop (Fig. 133). Das Photo-Rotoskop ist ein Apparat, der dazu bestimmt ist, mehreren Personen zu gleicher Zeit die Betrachtung von Photographien in Bewegung bei Tageslicht zu



Fig. 133.

ermöglichen. Die Gucklöcher sind so angeordnet und gestaltet, dass alle Personen einen guten Einblick in das Innere und Proscenium haben, indem die seitlichen Gucklöcher für diesen Zweck ganz besonders passend angebracht sind. Das Ganze ist leicht tragbar, indem alle Theile mit Riegeln in einander gefügt sind, und lässt sich in wenigen Minuten aufstellen. Die Films lassen sich bequem einlegen und herausnehmen, indem die Maschine sich getrennt von der Laterne auf ihrem Fusse drehen lässt, und beide Theile kann man von dem Schrank abnehmen, wenn man grosse Bilder mittels Kalklicht bei öffentlichen Vorträgen vorführen will („British Journ. Phot. Almanac“ 1899, S. 892).

Der Birtac-Apparat. Dieser Apparat, welcher dazu bestimmt ist, zu Hause Photographien in Bewegung vorzuführen, ist jetzt im Handel zu haben. Fig. 134 zeigt ihn fertig zum Gebrauch als Camera zur Aufnahme der Negative; er bietet dabei den Vortheil, dass die 20 Fuss langen lichtempfindlichen Films bei vollem Tageslicht vor der Exposition eingebracht und nach derselben herausgenommen werden können. In Fig. 135 sieht man denselben Apparat zur Projection fertiggestellt, was durch blosse Aufstellung eines Schirmes und Anbringung der Linse innerhalb statt ausserhalb der Camera, sowie durch die Einfügung der Lichtquelle, einer besonderen Form eines Gasglühlichtbrenners, erreicht ist. Die ganze Ausstattung mit Laterne und Brenner kostet ca. 215 Mk. und die lichtempfindlichen Films von je 20 Fuss Länge je etwa 3 Mk. Die Apparate zum Copiren und Entwickeln werden zum Preise von ca. 43 Mk. geliefert. Dies Instrument ist einfach und praktisch und dazu angethan, die Photographie in Bewegung in die Privatwohnungen einzuführen („Phot. News" 1899, S. 13).



Fig. 134.

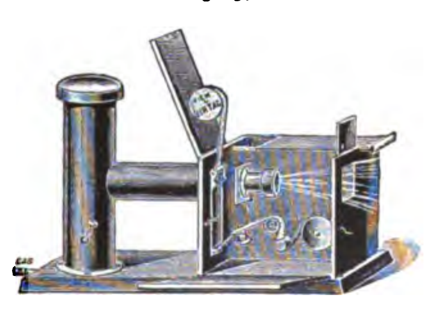


Fig. 135

Der Prestwich-Kinematograph. Die Prestwich Manufacturing Company, Tottenham, hat Gelegenheit gegeben, ihre Kinematographen-Apparate, welche nach verschiedenen Modellen hergestellt werden, einem sorgfältigen Studium zu unterziehen. Ein solches wurde u. a. an der in Fig. 136 wiedergegebenen Camera vorgenommen, die bei den neuesten Modellen zur Anwendung kommt, und bei welcher die unexponirte Film in eine Schachtel gebracht wird, und darauf durch eine Vorrichtung, die gleichmässig, sacht und unhörbar von der Film

durchlaufen wird, ohne dass irgend eine Gefahr vorliegt, dass die eingestanzten Löcher sich zerren, in eine andere Schachtel an der Rückseite der Camera gelangt, so dass mittels einer Reihe von solchen Schachteln jede beliebige Filmlänge bis zu 75 Fuss exponirt werden kann.

Der Projector neuesten Modells (Fig. 137) ist äusserst leicht; er wiegt nämlich nur 8 Pfund und weist eine besondere Anordnung der Art auf, dass sich die Maske adjustiren lässt, während das Bild auf dem Schirme erscheint. Der Apparat kann mit oder ohne Verschluss benutzt werden; verwendet

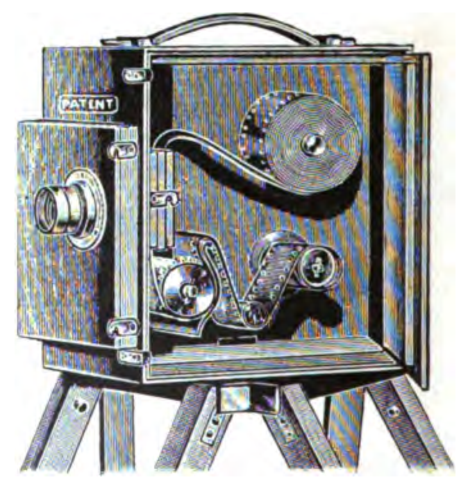


Fig. 136.

man den letzteren, so wird nur der sechste Theil des Lichtes ferngehalten. Eine andere bedeutsame Vorrichtung stellen die auswechselbaren Ketten dar, mittels deren jede in bestimmten Abständen perforirte Film vorgeführt werden kann, ohne dass die projicirten Bilder sich sprungweise ersetzen. Die Film lässt sich übrigens auch automatisch aufwinden, und wie die Vorführungen des Apparates bewiesen haben, arbeitet derselbe sehr befriedigend („Phot. News“ 1898, S. 341).

Watkins' Mikro-Autoskop. Watkins hat einen Apparat construirt, welcher eine Combination von Mikroskop und Kinematograph in sich vereinigt. Er hatte grosse Schwierigkeiten, besonders mit der Lichtquelle, zu überwinden,

da elektrische Lampen bei Beleuchtung der aufzunehmenden Objecte so grosse Hitze entwickeln, dass die Mikroorganismen zerstört werden.

Der Apparat Watkins' wird mittels einer Kurbel gedreht und gestattet 1600 Aufnahmen in der Minute, welche Anzahl sich bis auf 2500 steigern lässt.

Zur Beleuchtung dient eine kleine Bogenlampe.

Watkins hat mit Hilfe seines Apparates die Bewegung des Blutes in dem Gewebe eines Froschfusses, die Bewegungserscheinungen von Bacterien (2500 Aufnahmen in der Minute) u. s. w. aufgenommen („Phot. News" 1897, S. 534; „Phot. Corresp." 1898, S. 306).

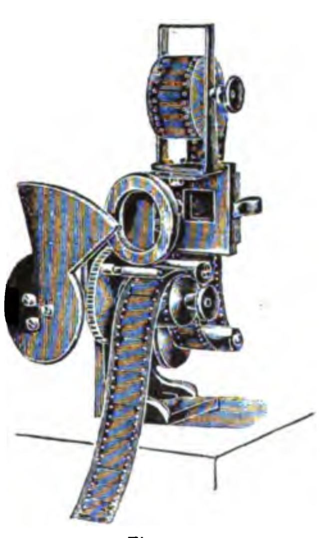


Fig. 137.

Die Anwendung des Kinematographen in der Medicin illustrirte Dr. Paschen in London durch Vorführung von Photographien von nervösen Bewegungserscheinungen („The Amateur Photogr." Juni 1898, S. 470).

D. R. P. Nr. 93599 vom 17. März 1896. S. Bergmann & Co., Actien-Ges. in Berlin. — Bildtrommel-Leitspur für Schnellseher der durch Patent 71339 geschützten Art. Um die periodische fortlaufende Wiederholung derselben Bilderreihe zu ermöglichen, ist die schraubenförmige Leitspur der Bildertrommeln vom Ende aus in einer neuen Schraubenlinie zwangläufig zum Anfang zurückgeführt.

Panorama-Apparate. Projections-Apparate. — Stereoskopie. Stereoskopische Projection. — Perspective.

Panorama-Aufnahmen oder Cyklorama-Darstellungen projicirt Barber im Innern einer cylindrischen Projectionsfläche, um Rundgemälde zur Anschauung zu bringen („Brit. Journ. of Phot." 1898, Supplement, Dec., S. 94).

Panorama-Camera, neuer Support hierfür; von Brigsly-Chamberlin („Brit. Journ. Phot.“ 1898, S. 603, mit Fig.).

Ueber den Gebrauch von Condensoren beim Sciopptikon schrieb Dr. A. Miethe ausführlich („Atelier des Phot.“ 1898, S. 79).

Glycerinfilter in Projectionsapparaten. Blackburn empfiehlt an Stelle der Alaunlösung Glycerinfilter zum Abfangen der Wärmestrahlen in Projectionsapparaten. Wenn man eine Lösung von gleichen Theilen Glycerin und Wasser in eine etwa 1 cm dicke Cuvette einfüllt und dieselbe zwischen Condensor und Diapositiv anbringt, so fängt dieselbe fast alle von der Lichtquelle kommenden Wärmestrahlen auf. Bei einer Kerzenstärke von 2000 eines elektrischen Bogenlichtes stieg die Temperatur der Cuvette erst auf 80 Grad C. Dieses ist im Gegensatz zu Alauncuvetten, welche sich viel stärker erwärmen, noch insofern von Vortheil, als das Glycerin erst bei 260 Grad ins Kochen geräth, während wässerige Alaunlösung schon dicht über 100 Grad siedet und bei grösserer Wärme ausserdem ihr Wärmeabsorptionsvermögen schnell abnimmt („Phot. Chronik“ 1898, S. 220).

Ueber Anwendung der Stereoskopie für Portraitphotographie siehe „Deutsche Phot.-Zeitung“ 1898, S. 304; „Brit. Journ. of Phot.“ 1898, Nr. 1980, S. 227.

Einen Stereoskop-Apparat, welcher ein Magazin für Films, berechnet für 100 Aufnahmen, enthält, construirte Bellieni („Bull. Soc. franç.“ 1898, S. 126).

Ueber stereoskopische Projection. Bekanntlich sind von verschiedenen Autoren Versuche darüber gemacht worden, stereoskopische Bilder zu projiciren. Einer der einfachsten Wege ist der, dass man zwei verschieden gefärbte Bilder, z. B. ein blaues und ein rothes oder ein gelbes und ein blaues, über einander druckt und sie dann auf demselben Schirm entwirft. Wenn die beiden Bilder der rechten und linken Hälfte einer stereoskopischen Aufnahme entsprechen und von dem Zuschauer durch zwei entsprechend gefärbte Brillen betrachtet werden, so entsteht ein stereoskopischer Gesammteindruck, der, wie Versuche gezeigt haben, ein recht vollkommener ist. Beispielsweise haben solche Bilder auf der Naturforscher-Versammlung in Braunschweig 1897 berechtigtes Aufsehen erregt und später das allgemeine Interesse bei Gelegenheit einer öffentlichen Vorführung hervorgerufen. Ueber

die Herstellung derartiger Bilder war bis jetzt wenig veröffentlicht worden, und die Versuche, welche von verschiedenen Autoren gemacht sind, solche Bilder gut zu erzeugen, waren vielfach fehlgeschlagen. Albert Marguery, Mitglied des Photographischen Clubs von Rouen, gibt in dem „Practical Photographer“ (auch „Phot. Chronik“ 1898, S. 94) eine detaillirte Abhandlung zur Herstellung dieser zweifarbigen Bilder. Nach einer gewöhnlichen Stereoskopplatte werden zwei Diapositive hergestellt, und zwar das eine direct nach dem rechten Bilde ohne Weiteres, während das linke Bild vor dem Copiren abgezogen und spiegelverkehrt wieder aufgezogen ist. Die Bilder werden auf Chromatgelatine copirt, entwickelt und dann eines mit Carmin-Ammoniak-Lösung, das andere mit Methylenblau gefärbt.

Projectionen mit stereoskopischer Wirkung nach C. Porter's System wurden in der Physikalischen Gesellschaft zu Eton gezeigt. Vor zwei Projectionslampen bewegt sich eine mit Nuthen versehene Scheibe. Die Laternen werfen zwei stereoskopische Bilder abwechselnd mit grosser Schnelligkeit auf den Schirm, derart, dass beide nahezu sich decken. In den Rand der Scheibe sind weite Nuthen geschnitten, durch welche der Beobachter sieht. Letztere sind so angebracht, dass das rechte oder linke Auge den Schirm nur dann sehen kann, wenn das zugehörige Bild projicirt wird. Bei genügend schneller Umdrehung der Scheibe erscheint das Bild ohne Flimmern und stereoskopisch („Brit. Journ. of Phot.“ 1898, S. 146; „Phot. Rundschau“ 1898, S. 149).

Ueber Erzielung stereoskopischer Effecte durch Projection auf einen Schirm schreibt Anderton („Brit. Journ. of Phot.“ 1898). Die neueste Erfindung Anderton's bezieht sich auf gewisse Verbesserungen an seiner Methode, Projectionsbilder, welche mittels eines oder mehrerer Projectionsapparate auf einem Schirm erzeugt werden, als Reliefbilder oder mit stereoskopischer Wirkung zur Erscheinung zu bringen, wie es in dem Patent-Anspruch vom 7. Juli 1891, Nr. 11520 angegeben ist, worin dargethan ist, dass für den gedachten Zweck eine Anzahl Glasplatten, eingeschlossen in einen passenden Kasten oder Rahmen, benutzt werden, welche unter dem Winkel geneigt, aufgestellt sind, bei welchem durch Refraction Polarisation hervorgerufen wird.

Diese Platten sind in jeder Laterne so angebracht, dass das Licht von der einen polarisirt in einer Ebene hervortritt, welche rechtwinklig zu derjenigen des aus

der anderen hervortretenden Lichtes steht. Die Projectionsbilder, welche von den beiden stereoskopischen Bildern erzeugt werden, von denen jedes in einer zu der des anderen senkrechten Ebene polarisirt wird, werden auf einem Schirm zur Deckung gebracht, welcher die Bilder von Glas, Metall oder irgend einer Substanz, nicht depolarisirt oder elliptisch oder kreisförmig polarisirt. Mit Vortheil wird ein Kattun-Schirm, der mit mattem Silberpapier überzogen ist, verwendet. Die wissenschaftliche Anordnung des Apparates richtet sich nach den in dem erwähnten Patent-Anspruch niedergelegten Grundsätzen. Die dünnen Glasplatten werden in einen geeigneten Kasten oder Rahmen gelegt, der innerhalb der Laterne, die eine Objectiv-Linse besitzt, angebracht ist. Die nachfolgende Fig. 138 gibt über die Anordnung

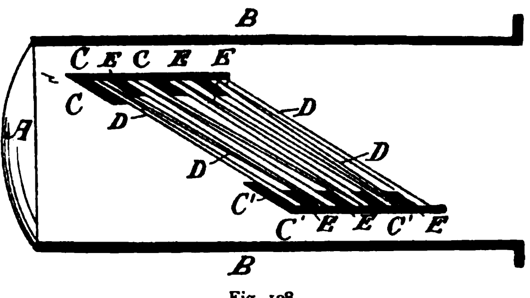


Fig. 138.

Aufklärung. Nun hat aber der Schirm mit Mattsilberpapierbelag, wenn er auch den Zweck erfüllt, das ihn treffende polarisirte Licht zu reflectiren, doch gewisse Mängel, indem die quadratischen Silberplättchen, aus denen der Belag besteht, sichtbar sind und die Wirkung der darauf projicirten Bilder beeinträchtigen.

Ausserdem ist die Natur der reflectirenden Fläche eine derartige, dass bei der seitlichen Reflexion Mängel auftreten und demgemäss die stereoskopischen Bilder, welche darauf fallen, nicht zu ihrer richtigen Wirkung kommen, ausser wenn der oder die Beschauer sich innerhalb eines bestimmten abgegrenzten Raumes direct vor dem Schirm befinden. Bei anderer Stellung der Beschauer zu dem Schirm erscheinen die Bilder dunkler als wenn sie von vorn betrachtet werden; auch ist die Beleuchtung eine ungleichmässige, indem die dem Beschauer am fernsten liegende Seite dunkler als die

ihm zunächst befindliche erscheint. Auf die Hebung dieser Mängel zielen Anderton's neueste Verbesserungen seines Apparates ab. Die Silberoberfläche des Schirmes wird demnach mit senkrechten Linien oder Streifen bedeckt, wodurch der Winkel, unter dem die stereoskopischen Bilder hell und wirkungsvoll hervortreten, sich ganz bedeutend vergrössert und auch das Bild dem genau vor dem Schirm stehenden Beschauer hinsichtlich seiner gesammten Wirkung wesentlich besser erscheint. Ein Hauptpunkt bei den neuesten Verbesserungen Anderton's an seinem Apparat ist die Verwendung von Polariseuren und Analyseuren in Verbindung mit dem mit Linien oder Streifen versehenen Metallschirm zum Zweck der Erzielung stereoskopischer Wirkung an den auf den Schirm projicirten Bildern. Eine weitere Verbesserung des Patentes von 1891 besteht darin, dass die dünnen Glasplatten, aus denen die Polariseure und Analyseure sich zusammensetzen, gegen die Einwirkung der Luft geschützt werden, unter welcher, indem die Feuchtigkeit der Luft sich auf den Innenseiten allmählich niederschlägt, diese Vorrichtungen trübe und deshalb nutzlos werden. Die hierfür getroffene Verbesserung besteht darin, dass die Kanten der erwähnten dünnen Platten mit Cement bedeckt werden, der sich nicht zersetzt und die Luft hinreichend fernhält, und dass weiter die Platten in einem Metallrahmen oder -kasten mittels Cement festgemacht werden, wodurch ein weiterer Schutz gegen Schädigung durch condensirte Luftfeuchtigkeit oder andere Ursachen geschaffen wird. Weiter waren in den früheren Apparaten die dünnen Glasplatten derart angeordnet, dass sie gegen einander schwach geneigt, ganz kleine Winkel bildeten, zu dem Zweck, dass die vielfache Reflexion an den inneren Flächen vertheilt werden sollte, wozu dünne Streifen aus Metall oder anderem Material zwischen die Glasplatten gebracht wurden, jedoch nur an dem einen Ende. Eine Verbesserung dieses Systems besteht nun darin, dass die Streifen von Metall oder anderem Material zur Erzielung der Neigung der Glasplatten gegen einander abwechselnd angebracht werden. In der vorstehenden Fig. 138 stellt *A* die Linse oder das Objectiv der Laterne *B* dar; *C* ist der Kasten oder Rahmen, in welchem die dünnen Glasplatten *D* mit Cement befestigt sind; bei *E* sieht man die Streifen aus Metall oder anderem Material abwechselnd oben oder unten eingeschoben, welche dazu dienen, zwischen den dünnen Glasplatten *D* verschiedene Winkel innerhalb derselben Ebene zu dem Zweck der Erzielung der bereits erwähnten Wirkung herzustellen. So sieht man, dass z. B. ein Streifen aus Metall

oder anderem Material E sich zwischen den Glasplatten 1 und 2 D auf der rechten Seite des Kastens, also bei C befindet, dann ein solcher Streifen E auf der linken Seite zwischen den Platten 2 und 3 D, weiter ein solcher Streifen E wieder auf der rechten Seite zwischen den Platten 3 und 4 D etc. eingeschoben ist. Der so angeordnete und ausgestattete Apparat liefert scharfe Bilder und dürfte, wenn der Erfinder im Einzelnen auch noch Einzelheiten anders anzuordnen sich später entschliesst, doch nach seiner Ansicht von ihm in seinen Hauptmerkmalen kaum noch Aenderungen unterzogen werden.

Ueber stereoskopisches Sehen beim Kinematographen siehe Aug. Rateau, „Compt. rend.", 11. Juli 1898; „Bull. Soc. franç." 1898, S. 524.

Ueber die Perspective in der Photographie legte Dufour eine längere Abhandlung der „Union nationale des sociétés phot. de françe" vor („Bull. Soc. franç. Phot." 1898, S. 507).

Photographische Fernseher. — Telelektroskop.

Telelektroskop nannte der Franzose Senlecq 1877 zuerst einen Apparat für elektrisches Fernsehen, wie Liesegang in seinem Buche „Beiträge zum Problem des elektrischen Fernsehens" (1891) beschreibt.

Sehr viel von sich reden macht Jan Szczepanik's „elektrischer Fernseher". Die Tagesjournale 1898 brachten viel darüber. Gesehen hat noch Niemand die thatsächliche Vorführung dieses Telelektroskops.

Die Beschreibung von Jan Szczepanik und Ludw. Kleinberg's Telelektroskop findet sich in „Brit. Journ. of Phot." 1898, S. 182 (mit Figuren).

Im Nachfolgenden geben wir die ausführliche Beschreibung des Szczepanik'schen Telelektroskops nach „Brit. Journ. of Phot." 1898, S. 182 (auch „Wien. fr. Phot.-Zeitg." 1898, S. 90):

Das Bild, das auf eine gewisse Entfernung sichtbar gemacht werden soll, wird in eine Anzahl Punkte zerlegt; die verschiedenen Strahlen, welche diesen Punkten entsprechen, werden auf der Empfangsstelle wieder so vereinigt, dass sie ein Bild darstellen, und dies geschieht mittels Spiegel, welche an der Ausgabe- und der Empfangsstation aufgestellt sind und zum Zwecke der Uebertragung so synchron schwingen, dass die Lichtstrahlen, welche von den Punkten des Bildes zurückgehalten werden, zuerst in Stromunterbrechungen sich

äussern, wodurch sie mittels des Linien-Conductors der Empfangsstation übermittelt werden, um hier in Lichtunterschiede umgewandelt zu werden.

Die Umwandlung der Lichtverschiedenheiten in elektrische Stromimpulse kann auf verschiedene Weise erzielt werden. — Wenn die Umwandlung in Punkte des Bildes im Auge des Beobachters sichtbar gemacht werden soll, können sie nur in genügend rascher Aufeinanderfolge stattfinden; dann wird das Auge den Eindruck des ganzen Bildes empfangen, und wenn das ganze zu reproducirende Bild in genügend rascher Aufeinanderfolge wiederholt wird, kann der Beobachter den Eindruck eines permanenten Bildes in sich aufnehmen, dessen Gegenstand mag nun in Ruhe oder in Bewegung sein, je nach der Natur der successiven Bilder, welche auf diese Art telelektroskopirt werden sollen. Eine entsprechende Anordnung von den Apparaten, diese Methode zur Geltung bringen zu können, ist in den zwei Theilen (Fig. 1, Seite 444) enthalten: die Empfangsstation und die Abgabestation, die beide mit einander durch Leitungsdrähte oder auch nur durch einen Draht verbunden sind. In jeder der beiden Figuren sind die zwei oscillirenden Spiegel angebracht, welche synchrone Bewegung durch Elektromagnete oder andere Mittel erhalten können.

Wie bei der Uebertragung mittels eines einzigen Leitungsdrahtes, kann auch nur ein Punkt des Bildes auf der Abgabestation zur selben Zeit zur Uebertragung kommen, daher müssen auch die Spiegel so arrangirt sein, dass sie in jeder Stellung und jeden Augenblick nur einen einzigen der Bildpunkte reflectiren, und somit jederzeit einen Strahl von bestimmter Beschaffenheit und Qualität in Thätigkeit setzen, um bei diesem Theile des Apparates die Unterschiede in den Lichtstrahlen in Unterschiede des elektrischen Stromes umzuwandeln.

Dieser Theil des Apparates kann verschiedenartig construirt sein, je nachdem die Conversion stattzufinden hat: a) durch die Veränderlichkeit der Leitungsfähigkeit im Verhältnisse zur Belichtung (indem man S e l e n, S c h w e f e l, T e l l u r, R u s s oder L a m p e n s c h w a r z, oder irgend eine Substanz verwendet, welche diese Eigenschaft besitzt); b) P h o t o - E l e k t r i c i t ä t; ferner c) T h e r m o - E l e k t r i c i t ä t; d) r a d i o p h o n i s c h e W i r k u n g; e) V e r ä n d e r l i c h k e i t d e s M a g n e t i s m u s d u r c h d i e L i c h t w i r k u n g oder auch durch andere Ursachen.

Die Strahlen, welche in elektrische Ströme von verschiedener Stärke umgewandelt werden sollen, je nach der Stärke des Lichtes, das von den Bildpunkten ausgestrahlt

wird, erhalten in der Empfangsstation eine verhältnissmässige Kraftverstärkung durch einen Elektromagnet, und folgende Bewegung eines Prismas solcher Art, dass nur ein Strahl von ähnlicher Beschaffenheit, wie der des einfallenden Lichtes, welcher von einer Lichtquelle auf das Prisma fällt und dadurch zerlegt wird, die synchronisch schwingenden Spiegel auf der Abgabestation erreichen kann.

Die reflectirende Arbeit dieser Spiegel besteht darin, den Bildpunkt, welcher zum Auge des Empfängers gelangt, von diesem an derselben Stelle und in derselben Farbe, wie der Punkt an der Gebestation erschien, wahrzunehmen.

Fig. 1 zeigt die allgemeine Anordnung des Apparates (Gebestation und Ausgabestation); Fig. 2 zeigt einen der oscillirenden Spiegel; Fig. 3 zeigt den Elektromagnet zur Bewegung des Spiegels; die Figuren 4 und 5 zeigen im Plane und im verticalen Durchschnitt die Selenzelle in Anwendung und die Figuren 6 bis 9 inclusive sind Diagramme, welche die verschiedenen Arten zeigen, das Bild zu zerlegen, das photographirt werden soll.

Jeder der vier Spiegel a, a, a^1, a^1 wird angefertigt, indem man die reflectirende Oberfläche des Spiegels mit einer undurchsichtigen Masse überzieht, und indem man mittels eines scharfen Instrumentes (eine Nadel oder Messer) einen geraden Kratzer oder Schnitt anbringt, so dass eine reflectirende Oberfläche in der Form von sehr naheliegenden, linearen Streifen gebildet wird. Durch einen derartig gestalteten Spiegel wird nur eine Linie des Objects unter Beobachtung sichtbar gemacht, denn, wenn das Auge stationär ist, können nur jene Strahlen dasselbe erreichen, die unter jenem Winkel einfallen, der gleich ist dem Einfallswinkel der Strahlen, welche von einer Linie des Bildes in demselben Plane auf den Spiegel geworfen werden.

Der Spiegel ist z. B. auf einer Eisenplatte b befestigt, welche die Armatur des Elektromagnetes E bildet, und ist mit Stiften c versehen. Durch die Armatur angezogen wird b, infolge der Wirkung des Elektromagnetes B wird der Spiegel a veranlasst werden zu vibriren oder zu oscilliren und infolge dessen beständig die Linien des Bildes unter Beobachtung sichtbar verändern, da der Strahlen-Einfallswinkel und consequenterweise auch der reflectirten Strahlen hierbei beständig wechselt. Diese Bewegungen können auch noch auf anderer Basis hervorgebracht werden.

Um nun jene Linien in Punkte zu zerlegen, wird der andere Spiegel a^1 in dem Uebertragungsapparat A, welcher gleicherweise unter dem Einflusse des Elektromagnetes E^1

steht und in der Armatur b^1 inbegriffen ist, in solcher Weise bewegt, dass die reflectirten Linien der zwei Spiegel in Ebenen vom rechten Winkel zu einander liegen. Auf diese Art wird bei der gegebenen Stellung der zwei Spiegel nur ein bestimmter Punkt der reflectirenden Linie des ersten Spiegels im zweiten Spiegel sichtbar sein, und daher auch nur der reflectirte Strahl, der diesem Punkte entspricht, von dem zweiten Spiegel reflectirt werden.

Wenn die zwei Spiegel auf ihren Stiften c vibriren, wird die doppelte Reflexion Strahlen von verschiedenen Punkten des Objectes auf einen bestimmten Theil der Wand W successive werfen, der in dem Uebertragungsapparat A vorgesehen ist. Auf diese Weise kann eine endlose Linie von diesen successiven Punkten im Bilde erzeugt werden.

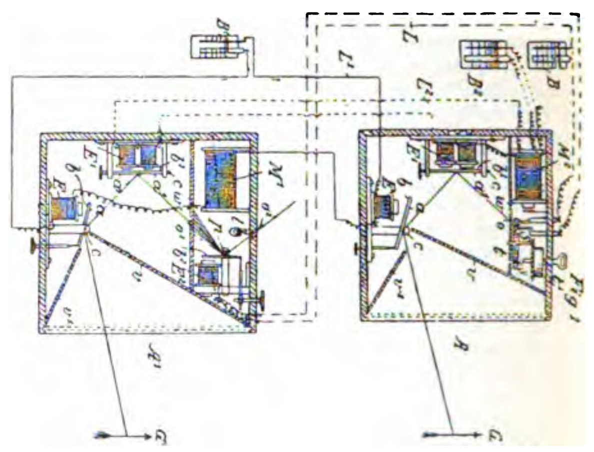
Die Figuren 6 und 7 illustriren diagrammatisch einige der verschiedenen Arten, mittels welchen ein Bild in Punkte zerlegt werden kann, welche einer auf den anderen so folgen, dass sie eine endlose Linie K bilden.

Die Abscissen x der Punkte k zeigen die Bewegung des ersten Spiegels, welcher auf einer horizontalen Achse oscillirt, und die Ordinaten y der Punkte bestimmen die Alteration der Stellung des zweiten Spiegels, welcher dann etwa auf verticaler Achse oscillirt. Die Resultate der Bewegung jener zwei Spiegel sind die endlose Linie K, von welcher die eine in Fig. 8 die längste ist, da die Differenz zwischen der Bewegung der zwei Spiegel die grösste ist. Der grössere oder geringere Anschluss in der Reihenfolge der Punkte k in der Linie K ist vollständig von der erwähnten Differenz abhängig, welche daher auch zur Bestimmung der Genauigkeit in der Reproduction des zerlegten Bildes maassgebend ist.

Durch diese Mittel während der Bewegung der Spiegel, welche continuirlich die Lichtstrahlen, die vom Bilde ausgehen, reflectiren, werden diese auf der Wand w zu einem Fleck ausgedehnt; diese Strahlen unterscheiden sich jedoch unter einander in Bezug auf Intensität sowohl, als auch in Farbe.

Diese Unterschiede in den Strahlen sollen nun auch in Unterschiede in der Stromstärke umgewandelt werden, um deren Reproduction an entfernter Stelle zu ermöglichen.

Das ist im Beispiele des gezeigten Apparates mit Vortheil zu bewerkstelligen mit Zuhilfenahme einer Selenzelle S, deren Leitungsfähigkeit bekanntlich durch Licht bedeutend verstärkt wird, und sie wird auch verändert durch verschiedene Strahlen von unterschiedlichen Farben.



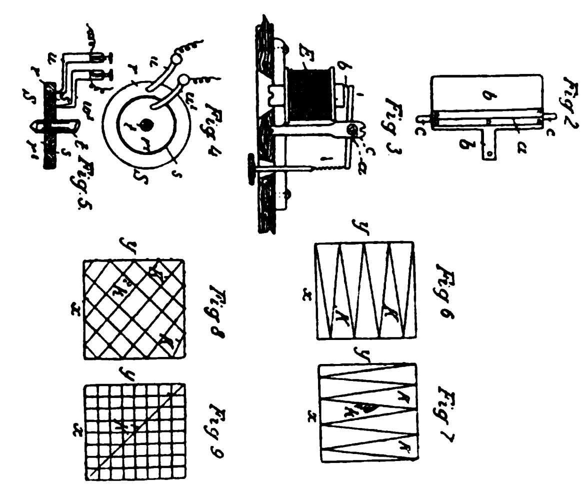


Fig. 139.

Diese Selenzelle ist hinter einer Oeffnung o angebracht, welche am Platze in der Wand W vorgesehen ist, wohin die Strahlen, welche vom zweiten Spiegel a^1 reflectirt werden, einfallen. Die Zelle S ist mit einer Batterie B in einem Stromkreise L eingeschlossen, welcher zu dem Empfangsapparate A^1 geleitet ist; er führt zu einem Elektromagnet E^2, sowie zu einer kleinen Glühlampe l, welche in einer Zweigleitung angebracht ist, die in Thätigkeit durch die Armatur b^2 des Elektromagnetes E^2 gesetzt wurde.

Wenn die Selenzelle S nicht dem Lichte ausgesetzt wurde, wird in der Leitung L kein Strom entstehen, denn das Selen bietet im Dunkeln einen kräftigen Widerstand; sobald jedoch ein reflectirter Lichtstrahl durch die Oeffnung O auf das Selen fällt, wird dessen Widerstand sofort soweit abgeschwächt, dass ein Strom von der Batterie durch die Leitung streicht, den Elektromagnet E^2 in Kraft setzt und das Filament der Lampe l zum Glühen bringt. — Da nun die Wirkung der verschiedenartig gefärbten Strahlen entsprechend ihrer Farbe variirt, werden dadurch auch verschiedene Stromstärken im Selen gebildet werden und infolgedessen verschiedene Batterieströme von verschiedener Stärke in die Leitung L gelangen.

Um nun die auf diese Art erzielten Unterschiede in der Stromstärke wieder in Unterschiede von Lichtstärke umzuwandeln, ist in der Armatur b^2 des Elektromagnetes E^2 ein Prisma p angebracht, und in der Mauer W^1 ist eine Oeffnung O^1 gemacht, so dass von dem Lichte, welches von der Glühlampe ausgestrahlt und vom Prisma zerlegt wird, durch die Oeffnung nur jener Theil einfallen kann, welcher in der Farbe mit jenem Strahl übereinstimmt, dem die Selenzelle des Uebertragungsapparates im selben Augenblicke exponirt war, welche daher auch einen Strom von bestimmter Stärke im Verhältniss zu dessen Farbe erzeugt; auf diese Art wird somit eine correspondirende Bewegung der Armatur gegen den gekräftigten Elektromagnet stattfinden, sowie ein Wechsel der Stellung des Prisma p.

Statt des Lichtes der Glühlampe l kann man auch directes Sonnenlicht oder irgend eine Lichtquelle verwenden, das durch einen Spalt O^2 in die Zelle einfallen kann, nachdem es vom Prisma zerlegt wurde.

Der Strahl, welcher durch die Oeffnung O^1 im Empfangsapparat einfällt, sei z. B. ein blauer Strahl; wenn die Selenzelle einem blauen Lichtstrahl ausgesetzt wird, erleidet durch die Wirkung der zwei Spiegel $a^1 a$ derselbe eine doppelte Reflexion, aber in der entgegengesetzten Richtung, und die

zwei Spiegel, welche auch unter der Wirkung des Elektromagnetes $E^1 E$ oscilliren, bewirken damit die Zusammensetzung von etlichen auf einander folgenden Strahlen, so dass sie ein Bild C^1 formiren.

Zu diesem Zwecke ist es unabweislich, dass die Spiegel der zwei Apparate A und A^1 sich in vollkommenem Synchronismus bewegen. Mit diesem Vorbehalt werden die beiden Elektromagnete $E E$ der Spiegel, die auf horizontalen Achsen oscilliren, mit einer Batterie mittels einer Bleiverbindung L^1 verbunden, während die Elektromagnete $E^1 E^1$ der Spiegel, welche auf verticalen Achsen oscilliren, mit einer Batterie B^2 mit L^2 in Verbindung gesetzt sind. In jedem dieser Batterie-Kreisläufe kann eine Strom-Unterbrechungsvorrichtung eingeschaltet werden, ein Inductionsapparat, ein Mikrophon oder eine andere Vorrichtung M^1 oder M^2, mittels welcher der Strom beständig unterbrochen oder in der Stärke variiren wird.

Da das Licht, welches vom Object C in den Uebertragungsapparat A ausgestrahlt wird, nur an einem Punkt wirkt, infolge der Oscillation und Stellung der Spiegel, kann die Verwendung eines Objectives unterbleiben.

Vor dem Abgabeapparat A^1 kann eine photographische Platte aufgestellt werden, auf welcher der Gegenstand, welcher vor dem Uebertragungsapparat aufgestellt ist, nach einer gewissen Zeit erscheinen wird, oder das Auge selbst kann als eine photographische Camera fungiren, in welchem Falle die verschiedenen Lichtstrahlen auf der Retina empfunden werden. Der Eindruck des Bildes auf derselben ist aber nur von sehr kurzer Dauer und verschwindet schon wieder nach 0,1 bis 0,5 Secunde.

Infolgedessen wird, wenn alle Punkte des Originals telelektroskopirt sein werden, der Beobachter von dieser Aufeinanderfolge von Photographien, welche in seinen Augen erzeugt werden, das Bewusstsein empfangen haben, das ganze Bild gesehen zu haben, gerade so, als wenn sämmtliche Punkte des Gemäldes gleichzeitig auf seine Sehnerven gewirkt hätten.

Wenn nun vor dem gänzlichen Verschwinden dieses Eindruckes des Bildes eine zweite, dritte u. s. w. Wiederholung des Bildeindruckes auf die gleiche Weise stattfindet, wird das Auge den Eindruck eines permanenten Bildes in sich aufnehmen. Wenn das successiv erzeugte Bild mit den verschiedenen Phasen der Bewegung eines Objectes übereinstimmt, so kann auf die Retina der Eindruck eines bewegten Bildes hervorgebracht werden; gerade so, wie in dem Falle des Stroboskops, Kinematographen und anderer ähnlicher Instrumente.

Die Verwendung eines Objectives ist von Vortheil, wenn ein grosses Bild telelektroskopirt werden soll, oder wenn es projicirt und direct in grossem Maassstabe beobachtet werden soll.

Wie man aus der vorangegangenen Beschreibung ersehen hat, können drei Batterien, B, B^1 und B^2, und drei Conductoren, L, L^1 und L^2, nothwendig sein, jedoch ist dies auch einfacher möglich, um den Apparat functioniren zu machen; der Conductor L mit seiner Batterie dient zur Uebertragung des Bildes, und die elektromagnetischen Conductoren L^1 und L^2 mit ihren Batterien dienen dazu, die Spiegel synchronisch zum Oscilliren zu bringen.

Die zwei Elektromagnete können aber nicht direct mit dem Hauptconductor in Verbindung gebracht werden, da sonst die zwei Spiegel vor dem Uebertragungs- oder Empfangsapparat eine gleichmässige Bewegung vollführen; das Ergebniss wäre dann, dass hier nur eine einzige begrenzte Linie K in diagonaler Richtung (wie in Fig. 9 ersichtlich) reflectirt würde; es würde demnach nur diese eine Linie übertragen, nicht aber das ganze Bild. Daher sind mit dem Linienconductor L zwei andere ähnliche Apparate verbunden (Inductoren-Transformer), und in die Secundärconductoren sind die zwei Elektromagnete eingeschaltet, welche auf den Spiegel wirken; daher ist auch die Zahl der Stromoscillationen beständig wechselnd, und die Elektromagnete eines jeden Theiles A und A^1 werden im Apparate Oscillationen erzeugen, die in der Zahl differiren, aber doch in beiden Apparaten synchronisch arbeiten werden.

Beim Arbeiten mit drei Conductoren können die Elektromagnete $E\,E^1$ als Mikrophone dienen, die unabhängig von einander sind, sobald sie in entsprechender Weise mit Telephonen verbunden sind; die mechanische Wirksamkeit im Mikrophone, die in einem gewöhnlichen Telephonapparate nöthig ist, kann dann natürlicherweise ausfallen. Die Signalglocke kann dann in den Strom eingeschaltet werden, ähnlich so, wie bei dem letzteren Apparate, und die vollständige Einrichtung kann dann abwechselnd zur Benutzung dienen, um auf Distanz zu sehen oder auf Distanz zu sprechen.

Wenn einer oder zwei der Elektromagnet-Conductoren weggelassen werden sollen, wird das Mikrophon in einem oder beiden Theilen des Apparates weggelassen werden (in der Ausgangs- oder Abgabestation).

Um nun beim Vorgange im Arrangement der Vorrichtung für lange Zeit Sicherheit zu gewähren, ist es angezeigt, die oben angegebene Selenzelle wegzulassen, welche für verschiedene

Zwecke dient, und deren Nachtheil darin besteht, dass bei constanter Beleuchtung das Selen an Empfindlichkeit gegen die Lichtwirkung abnimmt. Dasselbe wird erreicht, wenn man die Construction einer Selenzelle vornimmt, wie sie in den Figuren 4 und 5 angegeben ist. Diese besteht aus zwei concentrischen Messingringen $r\,r^1$, zwischen welche als innere Ausfütterung eine dünne, ringförmige Lage von Selen *S* eingebettet ist, so dass eine Scheibe gebildet wird; diese kann in Drehung um ihre Achse *t* versetzt werden, und zwar mittels eines Uhrwerkes t^1 (Fig. 1).

Auf den Messingringen ruhen zwei Contactklammern $u\,u_1$, welche mit der Batterie *B* oder mit dem Linienconductor *L* verbunden sind. Die Scheibe ist in einem Theile des Apparates von der Wand *W* abgeschlossen, so dass während der Drehung nur ein kleiner Theil der Selenscheibe *S* von dem Lichtstrahl getroffen werden kann, der eben bei der Oeffnung *O* vorübergeführt wird, während der übrige Theil des Selens unbelichtet bleibt.

Dies die Uebersicht des Apparates. In Wirklichkeit wird der Apparat viel einfacher ausfallen, da viele complicirte Mechanismen durch einfache ersetzt wurden; doch würde eine Erklärung hierüber unverständlich sein oder zu weit führen.

Zu dieser Beschreibung Szczepanik's bemerkt C. A. Lee in London („Brit. Journ. Phot." 1895, 25. März; „Wiener freie Phot.-Ztg." 1898, S. 75), dass er einem ähnlichen Apparat erfunden habe, und gibt von letzterem eine nähere Beschreibung.

Photogrammetrie.

Vergl. den speciellen Bericht Professor Dolezal's auf S. 161 u. f. dieses „Jahrbuches".

Mikrophotographie.

Vergl. den ausführlichen Bericht über die Fortschritte der Mikrophotographie von Marktanner S. 275 u. f. dieses „Jahrbuches".

Ein empfehlenswerthes Buch über „Photo-Mikrography" von E. Spitta (London 1899) erschien in englischer Sprache. —

Die Firma C. Reichert in Wien gab einen „Leitfaden zum Gebrauche der mikrophotographischen Apparate“ (Wien 1898) heraus, welcher speciell mit Rücksicht auf die bekannten Reichert'schen Mikroskope und mikrophotographischen Apparate verfasst ist. Die Anleitung ist übersichtlich und sachgemäss. Die hübschen und gelungenen Probebilder (Bacillen, Tracheen der Fliege, Fruchtknoten von Fritillaria, Eisen-Aetzproben u. s. w.) zeigen die Güte der verwendeten Reichert'schen Objective und Oculare.

Künstliches Licht.

Zu Gruppenaufnahmen in geschlossenen Räumen (z. B. bei Festtafeln u. s. w.) wird gegenwärtig häufig Magnesium-Pustlicht verwendet. Man bläst reinen Magnesiumstaub in 4 bis 6 neben einander gestellte Lampen (welche mit gegabelten Schläuchen unter sich verbunden sind) durch Weingeistflammen (z. B. durch jede Lampe 5 g Magnesium).

Ueber rauchschwaches Magnesiumblitzpulver mit Ammoniumnitrat siehe A. Lainer (dieses „Jahrbuch“, S. 313).

Photographische Aufnahmen prähistorischer Höhlen. Der bekannte Höhlenforscher Pfarrer Lambert Karner vom Stifte Göttweig untersuchte seit vielen Jahren die sehr wenig bekannten prähistorischen Höhlen Oesterreichs. Das Innere dieser Höhlen wurde vom Assistenten der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt E. Wrbata unter den schwierigsten Verhältnissen bei Magnesiumlicht photographirt. Diese interessanten Bilder führte am 25. Nov. 1898 P. Karner mittels des Projectionsapparates an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt den Mitgliedern des Vereines für österreichische Volkskunde vor und gab den historischen Quellennachweis, dass über solche Höhlen bereits bei den lateinischen Schriftstellern sich Andeutungen vorfinden. Den Vortrag zeichnete Erzherzog Rainer durch seinen Besuch aus.

In „The Amateur Phot.“ (18. März 1898; „Der Photogr.“ 1898, S. 66) wird gewarnt vor Explosionen mit Blitzlichtpulvern. Trotzdem so oft von berufener Seite auf die Gefahren beim Mischen von Blitzpulvern aufmerksam gemacht wird, die aus gewissen oxydirenden Substanzen, gemischt mit Magnesium oder Aluminium bestehen, ereignen sich noch

häufig genug Explosionen. Nur bei Beobachtung der grössten Vorsicht kann man mit solchen Mischungen gefahrlos arbeiten. Das Mischen des feinen Magnesiums mit dem sauerstoffabgebenden Körper sollte erst kurz vor dem Gebrauche erfolgen und, wenn überhaupt nöthig, das fertige Pulver nur in einem geschlossenen Gefäss aufbewahrt werden. Beim Mischen selbst muss man jeden Augenblick auf eine mögliche Selbstentzündung vorbereitet sein und demnach eine solche Stellung resp. mindestens Schutz für die Hände suchen, damit eine etwaige Entzündung keinen Schaden bringt.

Die Blitzlichtfolien (siehe „Jahrbuch" 1897, S. 345) sind bequem in der Anwendung, haben aber den Nachtheil, dass sie bedeutend langsamer als Blitzpulver abbrennen, weshalb in der Praxis letzteres vorgezogen wird („Phot. Mitt." 1898, Bd. 34, S. 390). — Zur Herstellung solcher Blitzlichtpapiere empfiehlt „Monit. de la Phot." 1898 (auch „Brit. Journ. Phot." 1898, S. 406) Bestreuen von zwei Blatt wasserdichtem Papier, welche vorher mit Stärkekleister überzogen worden sind, mit Magnesiumpulver. Das eine Blatt wird dann auf das andere gelegt, so dass die Rückseiten nach aussen kommen, und nun lässt man trocknen. Hierauf klebt man auf die Aussenseiten zwei Blatt Kaliumchloratpapier und hüllt das Ganze in gewöhnliches Papier ein, um das Chlorat vor Einfluss von Feuchtigkeit zu schützen. Man erhält so einen dicken Carton, welcher für den Gebrauch in dünne Streifen geschnitten wird. Diese Streifen, an einem Ende angezündet, verbrennen vollständig und erzeugen eine blendend weisse Flamme [jedoch ziemlich langsam! E.].

O. Kunwald empfiehlt als Blitzlicht ein Gemisch von 3 Theilen Magnesium, $4^1/_2$ Theilen Kaliumhypermanganat und 1 Theil Schwefelantimon. Das letztere soll die Verbrennungsdauer abkürzen. Unangenehm ist die Thatsache, dass das Hypermanganat die Schleimhäute der Nase und des Mundes stark reizt. Das Gemisch ist aber verlässlicher als das ältere von Gaedicke und Miethe (Magnesium, Schwefelantimon, Kaliumchlorat). Zur Zündung dient ein Papierzünder („Phot. Corresp." 1898, S. 401).

H. Traut empfiehlt zur Aufnahme farbiger Gegenstände bei Blitzlicht ein Gemisch von 1 g Magnesium und 6 g Natriumnitrat, welches gelb leuchtend abbrennt. Natürlich müssen dann orthochromatische Platten benutzt werden („Photogr. Corresp." 1898, S. 103).

E. Demole erwähnt unter anderem in der „Revue Suisse Phot." 1897, S. 338, Versuche mit einer Reihe anderer Metalle

als Magnesium, z. B. mit denjenigen der Eisengruppe, Zink, Cadmium u. s. w., und gibt dem Aluminium den Vorzug beim Zubereiten von Blitzpulvermischungen. Er sucht den Beweis zu liefern, dass das Aluminiumgemisch dem Magnesiumblitzpulver an actinischer Kraft erheblich überlegen ist und empfiehlt die folgende Zusammensetzung des Gemisches:

Uebermangansaures Kali . . . 2 Theile,
Aluminiumpulver . . . . . . 1 Theil.

Das übermangansaure Kali muss fein gepulvert und rein, d. h. frei von organischen Körpern sein. Diese Mischung brennt leicht und so schnell, dass sie die Aufnahme von Momentbildern gestattet („Bull. Soc. franç." 1898, S. 45; „Apollo", 1898, Nr. 66, S. 93).

H. Kessler stellte an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien vergleichende Versuche mit Aluminium- und Magnesiumblitzlicht an („Phot. Corresp." 1898, S. 483). Ein Gemisch von 1 Theil Aluminium mit 2 Theilen Kaliumhypermanganat gab nur halb so viel Licht als 1 Theil Magnesium mit $^3/_4$ Theil Hypermanganat. Dagegen gab 1 Theil Aluminium mit $2^1/_2$ Theil Kaliumchlorat und $^1/_4$ Theil Zucker dieselbe Helligkeit wie letzteres und brennt rasch ab (ist aber explosiv). Magnesium mit doppelten Mengen Kalium- oder Ammoniumpersulfat brennt rasch ab und gibt eben so viel Licht wie Hypermanganat. — Das von anderer Seite empfohlene Gemisch von 1 Theil Magnesium mit 5 Theilen Baryumsuperoxyd ist wenig befriedigend.

Weiss bringt als Argentorat ein Gemisch von feinstem Aluminiumpulver mit Perchlorat in den Handel (vergl. S. 350 dieses „Jahrbuches"). Einen Blitzlichtapparat „Stella" bringt York Schwartz in Hannover in den Handel. Er functionirt gut („Phot. Corresp." 1898).

R. Hitchcock empfiehlt als ungefährliche und schnell verbrennende Blitzlichtmischung 10 Theile einer Mischung von 2 Theilen feinstem Aluminiumpulver mit 1 Theil Magnesiumpulver mit 5 Theilen Kaliumchlorat und 1 Theil Kaliumhypermanganat (Anthony's „Phot. Ann." 1898; „Photogr. Chronik" 1898, S. 103).

Versuche zur Herstellung von Photographien bei Magnesium, welches in Sauerstoff verbrennt, machte Kiesling („Phot. Rundschau" 1898, S. 217).

Ueber Aether-Sauerstoff-Lampen von Molteni (siehe „Phot. Corresp." 1898, S. 82).

Ueber Kalklicht siehe Schuhmann, S. 267; ferner siehe Marktanner-Turneretscher, S. 288 dieses „Jahrbuches"; ferner siehe S. 274 dieses „Jahrbuches".

Marktanner-Turneretscher (Liesegang's „Phot. Almanach" 1899) untersuchte Kalklicht-Knallgasbrenner verschiedener Provenienz photometrisch gemeinsam mit Prof. Dr. Pfaundler in Graz. Er fand, dass Liesegang's Starkdruckbrenner (36 Mark) mit Leuchtgas aus der Leitung und Sauerstoff aus Stahlcylindern 530 Kerzen Leuchtkraft, bei Anwendung von 40 cm Wasserdruck für Leuchtgas sogar 900 Kerzen Helligkeit gab. Der Linnemann'sche Brenner gab nur 100 bis 180 Kerzen, eine Unger & Hoffmann-Kalklichteinrichtung gab nur 280 Kerzen. Acetylen-Doppelbrenner lieferten 100 Kerzen.

Ueber Acetylenbeleuchtung siehe Dr. Strache (S. 372 dieses „Jahrbuches").

Acetylenlicht gewinnt allmählich an Anwendung in der Beleuchtungstechnik, sowie auch zum Projiciren. Auch zu photographischen Aufnahmen wurde es mit einigem Erfolge versucht, kann aber mit elektrischem Bogenlicht nicht concurriren.

Acetylen wird auch Aethin genannt.

Acetylen darf nicht in Gummisäcken aufbewahrt werden, da diese für Acetylen in hohem Grade durchlässig sind („Lantern Record"; „Deutsche Phot.-Ztg" 1898, S. 169).

Ueber einen Beleuchtungsapparat mit vielen kleinen Acetylenlampen in einem Hohlschirme liegt eine Construction (Fig. 140) von Gackell & Reeve vor („Revue universelle" 1898, S. 215).

Für Autotypie-Aufnahmen empfiehlt Dr. E. Vogel zwei elektrische Bogenlampen von 25 Ampère Stärke, welche ohne Reflector ein Licht von ungefähr 5000 Kerzen geben („Phot. Mitt." 1898, Bd. 35, S. 301). Um denselben Effect mit Auer-Gasglühlicht zu erzielen, müsste man etwa 100 Auerbrenner (Helligkeit 50 bis 70 Kerzen) verwenden, welche sich im Betrieb wesentlich theurer als zwei Bogenlampen stellen (a. a. O.).

Marguery versuchte mit Erfolg die Photographie von Landschaften und Architekturen, welche (bei Nacht) mittels elektrischen Bogenlichtes (mit Reflectoren) erhellt waren. Das Licht (mit 70 bis 75 Ampère Stromstärke erzeugt) hatte eine Helligkeit von 7500 Kerzen; die Gärten der Ausstellung in Rouen waren in zehn Secunden, der 155 m entfernte Dom in vier bis acht Minuten ausexponirt („Bull. du Photo-Club Paris" 1898, S. 309).

Auer von Welsbach liess elektrische Glühlampen mit Osmiumglühfäden patentiren. Nernst benutzte glühende Erdalkalien. Beide Systeme sind nicht praktisch verwendet.

Tesla's Vacuumröhren mit Strömen von hoher Frequenz, welche auch zu Beleuchtungszwecken wiederholt versucht wurden, geben genügend actinisches Licht, um damit photographiren zu können. Tesla's Lampen zeigten anfangs nur eine halbe Kerze Helligkeit, und man musste mehrere Minuten exponiren, um die damit beleuchteten Gegenstände photo-

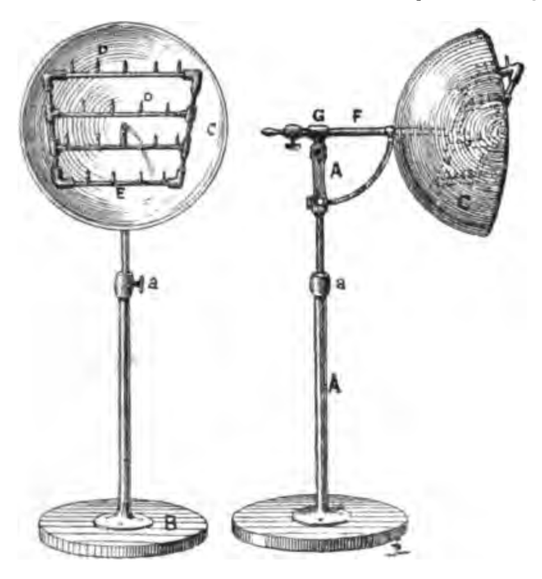


Fig. 140.

graphiren zu können. 1898 gelang Tesla die Erzeugung viel lichtstärkerer Vacuumröhren; er konnte eine damit in einer Distanz von 4 Fuss beleuchtete menschliche Hand (auffallendes Licht) binnen 2 Secunden fast in natürlicher Grösse photographiren und publicirte dieses Bild („Phot. Times" 1898, S. 130; aus „The electrical Review").

Ueber Photographie des Blitzes bei Nachtgewittern und die Deutung der hierbei auftretenden physikalischen Phänomene berichtet B. Walter („Prometheus" 1899, Nr. 482, S. 212).

Photometrie. — Sensitometrie. — Grenzen der Gültigkeit des Bunsen-Roscoë'schen Gesetzes. — Abweichungen von der Reciprocitätsregel.

Photometrische Hilfstafeln von Dr. A. Kauer erschienen 1899 (Wien).

Ueber Belichtungstabellen und Einheitszeit siehe Kassner S. 25 dieses „Jahrbuches".

Ch. Féry benutzt Acetylen als Lichteinheit („Compt. rend." 126, 1192—1194, 1898). Er lässt Acetylengas durch eine scharf abgeschnittene Capillare von 0,5 mm Durchmesser ausströmen und an freier Luft verbrennen. Die entstehende weissbrennende Flamme schlägt er als Lichteinheit vor. Der Durchmesser der Kapillaren kann bis auf 10 Procent fehlerhaft sein, ohne wesentliche Aenderungen der Intensität zu bewirken. Eine Flammenhöhe zwischen 10 und 25 mm hat, wie Verfasser ermittelte, den Einfluss, die Intensität ihr sehr nahe proportional zu verändern. Sie wird ermittelt, indem durch eine kleine Camera ein Bild der Flamme auf einer Millimeterscala entworfen wird. Mit Rücksicht auf das obige Proportionalitätsgesetz ergibt diese Flammenhöhe sofort die Intensität, sobald dieselbe einmal für eine Flammenhöhe festgesetzt ist.

Cheape construirte ein Actinometer, bei welchem als lichtempfindliche Substanz sensibles Papier (Auscopirpapier) benutzt wird und das auch als Normalfarbenphotometer benutzt werden kann („Brit. Journ. Phot." 1898, S. 745 mit Fig.).

Ueber Verwendung der Oxalsäure-Lösung zu actinometrischen Untersuchungen stellten (über Anregung von Duclaux) Herr und Frau Vallot Untersuchungen in Chamounis und Montausert an („Moniteur de la Phot." 1898; „Wiener freie Phot.-Zeitung" 1898, S. 141).

Von J. Wiesner erschienen: „Beiträge zur Kenntniss des photochemischen Klimas im arktischen Gebiete" („Denkschriften der mathem.-naturwissenschaftl. Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften", Wien 1898).

Ein in seiner Bedeutung für die arktische Flora von Professor Wiesner in Wien erforschter klimatischer Factor ist der Einfluss der Sonnenhöhe und der Intensität des Sonnenlichtes auf die Vegetation. Wiesner erkannte auf Spitzbergen, dass die Intensität des Sonnenlichtes bei gleicher Sonnenhöhe und gleicher Himmelsbedeckung stärker ist als vergleichsweise in Mitteleuropa (Wien). Für Tage gleicher mittäglicher Sonnennähe ist die Tageslichtsumme beträchtlich grösser als bei uns. Anfangs August ist beispielsweise die (24stündige) Tageslichtsumme in der Adventbai 2,5 bis 3mal

grösser als in Wien. Die arktischen Gebiete erfreuen sich daher einer ganz besonderen Lichtstärke. Dazugenommen die langdauernde Tageshelle — in der Adventbai geht die Sonne am 22. April auf und erst am 23. August vollkommen unter! — so steht man vor des Räthsels Lösung, wie im hohen Norden die Flora in fast reich zu nennender Weise sich entfalten kann: „Durch diese Beharrlichkeit und fortwährende Milde bewirkt die nordische Sonne das grosse Wunder, auf dem Tundraboden eine durch viele liebliche Repräsentanten ausgezeichnete Flora von oft überraschendem Artenreichthum hervorzubringen.“

Seit 1898 werden an der Agricultur-Hochschule in Aas bei Christiania durch Professor John Sebelien photometrische Messungen über die chemische Intensität des Tageslichtes angestellt. Duclaux's wässerige Oxalsäure-Lösung erwies sich als sehr unempfindlich. Marchand's Methode mit Eisenchlorid und Oxalsäure wurde nicht acceptirt, weil Temperatur- und Concentrations-Correcturen fehlen. Dagegen wurde Eder's Photometer mit Quecksilberchlorid und Ammoniumoxalat seit Januar 1898 von Sebelien mit Erfolg angewendet, und auch Wiesner's Methode mittels Chlorsilberpapier benutzt („Chemiker-Zeitung“; „Brit. Journ. of Phot.“ 1899, S. 11).

Ueber die Sensitometrie der photographischen Trockenplatten nach den Beschlüssen des III. Internationalen Congresses für angewandte Chemie 1898, siehe Eder, S. 37 dieses „Jahrbuches“.

Eder („Phot. Corresp.“ 1898) empfiehlt das grosse Modell des Scheiner'schen Photometers (angefertigt vom Mechaniker O. Töpfer in Potsdam). Er erwähnt, dass nach seiner Erfahrung die Empfindlichkeitszahl von 10 Graden Scheiner den Bromsilbertrockenplatten von gewöhnlicher mittlerer Empfindlichkeit zukommt. Bei sogenannten Rapidplatten kann man die Empfindlichkeit von mindestens 13 Grad Scheiner verlangen, während die selten sich im Handel befindenden wirklichen Extrarapidplatten die Empfindlichkeit von 16 bis 17 Grad Scheiner aufweisen. Für den Handelsverkehr wird sich eine präcise, absolut genaue Angabe von Scheiner-Graden nicht verlangen lassen, weil verschiedene Beobachter etwas verschieden die letzte eben noch sichtbare Nummer schätzen, und weil durch Lagern die Empfindlichkeit mit 1, höchstens 2 Grad Scheiner sich ändern (steigen) kann. Es wird also in zweifelhaften Fällen eine Grenze von 1 bis 2 Grad Scheiner als zulässig zu erklären sein. Aber selbst

wenn man diese Grenze als zulässig annimmt, so sind die mittels Scheiner's Sensitometer gewonnenen Empfindlichkeitsangaben um Vieles genauer als alle gebräuchlichen Sensitometerangaben, und es ist die allgemeine Einführung des Scheiner'schen Sensitometers als ein wesentlicher Fortschritt für den Handel mit Trockenplatten und ihren Gebrauch zu bezeichnen.

Ueber die Bestimmung der Opacität von Bromsilbergelatine-Trockenplatten machte Chapman Jones neuerliche Mittheilung und construirte einen speciellen Apparat hierfür („The Photographic Journal" 1898, Bd. 23, S. 99 mit Figur) und nennt ihn „Opacitäts-Waage". Das Princip dieses Apparates ist aus Fig. 141 zu entnehmen. Als Lichtquelle wird ein Auer'scher Gasglühlichtbrenner benutzt; das Licht wird durch Spiegel und Prisma in zwei Theile getheilt

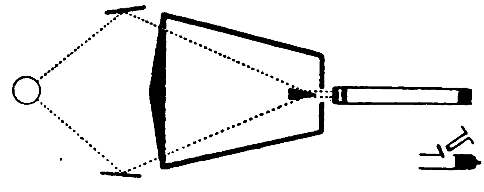


Fig. 141.

und wieder neben einander gelagert; die Opacität von Medien, welche in den Strahlengang eingeschaltet werden, ist dadurch gut vergleichbar.

Ueber die principiellen Ursachen der Unregelmässigkeiten bei Opacitätsmessungen siehe Chapman Jones („The Photographic Journal" 1898, Bd. 23, S. 102).

Prof. N. Teclu construirte einen sinnreichen Apparat zur Bestimmung der Lichtdurchlässigkeit (Diaphanität) verschiedener Substanzen, nämlich sein „Magnet-Radiometer". Helle Lichtstrahlen und dunkle Wärmestrahlen einer Lichtquelle ermittelt er nach Tyndall's Methode dadurch, dass er eine Glaswanne mit Schwefelkohlenstoff füllt, die Anzeige des Radiometers abliest und dann den Schwefelkohlenstoff mit Jod sättigt, wonach nunmehr dunkle Wärmestrahlen passiren können („Journ. f. pract. Chemie" 1898, Neue Folge, Bd. 58, mit Figur).

Die sehr ausführliche Untersuchung von Hurter und Driffield über das latente Lichtbild und seine Entwicklung siehe S. 193 dieses „Jahrbuches".

Ueber praktische Messung der Plattenempfindlichkeit von Rae siehe S. 48 dieses „Jahrbuches".

Ueber Exposition und Entwicklung siehe Josef Schwarz S. 259 dieses „Jahrbuches".

Ueber das organische und anorganische Lichtbild siehe Sterry S. 289 dieses „Jahrbuches".

Ueber Verwendbarkeit von Papier-Scalen-Photometern zur Prüfung photographischer Rohpapiere von Jankó siehe S. 30 dieses „Jahrbuches".

Ueber Actinometrie siehe Andresen S. 147 dieses „Jahrbuches".

Ueber einen Apparat zur exacten Vergleichung der Schwärzung photographischer Platten von Dr. J. Hartmann siehe S. 106 dieses „Jahrbuches".

Dr. J. Precht gibt einen Ueberblick über „Neuere Untersuchungen über die Gültigkeit des Bunsen-Roscoë'schen Gesetzes bei Bromsilbergelatine" („Archiv f. wissenschaftl. Phot." 1899, S. 11). Er erwähnt, dass für den gleichen lichtempfindlichen Körper die photochemische Arbeit nur abhängig ist von der absorbirten Lichtenergie. Die einfachste Annahme ist die, dass die absorbirte Lichtmenge der auffallenden proportional ist. Die photochemische Arbeit (W) ist dann

$$W = k \cdot \frac{i}{r_2} \cdot t,$$

wobei i die Lichtintensität, r der Abstand der Lichtquelle und t die Zeitdauer der Wirkung ist. Die Untersuchungen von Abney (Eder's „Jahrbuch" 1894, S. 157), Hurter und Driffield („Jahrbuch" 1894, S. 296) u. s. w. werden dann citirt.

E. Englisch hielt 1898 einen Vortrag über die Gültigkeit des Bunsen-Roscoë'schen Gesetzes bei intermittirender Belichtung von Bromsilbergelatine („Archiv f. wissenschaftl. Photogr." 1899, S. 24). Die Versuche, die mit einem dem Scheiner'schen Photometer ähnlichen Instrumente angestellt wurden, bestätigen die Angaben Abney's über die geringere Wirkung gegenüber dauernder Belichtung auf Bromsilbergelatine[1]), wenn Belichtungszeit und Lichtintensität klein ist. Nach Precht gilt das Bunsen-Roscoë'sche Gesetz bei Platten, die auf das Vorbelichtungsmaximum gebracht sind (?). Es versagt nach Englisch bei intermittirender Beleuchtung. — Diese Versuche gestatten den Schluss auf den zeitlichen Verlauf des photochemischen Vor-

1) Siehe Eder's „Ausf. Handb. d. Phot.", Bd. II, S. 26.

ganges. Ausser der bleibenden entwickelbaren Veränderung bringt das Licht Veränderungen hervor, welche die weitere Lichtwirkung begünstigen, aber „abklingen“.

Ueber die chemische Wirkung des rothen Lichtes stellte Precht Versuche an (Vortrag 1888; „Archiv für wissensch. Phot.“ 1899, S. 25). Eine 16kerzige Glühlampe mit Massiv-Rubin, welche Licht von 600 bis 700 μμ durchliess, hatte im Abstand von 8 m nur etwa $^{2}/_{3}$ von der in 1 m Abstand befindlichen Lichtquelle, bei gleichen Werthen des Productes $i \cdot t$. Beim Abstand von 8 m ist die chemische Wirkung der Zeit proportional (es gilt also das Bunsen-Roscoë'sche Gesetz); in 1 m Abstand zeigen sich starke Abweichungen.

Ueber die Gültigkeit des Bunsen-Roscoë'schen Gesetzes für Bromsilbergelatine liegt eine Inauguraldissertation von A. Schellen vor (Münster 1898). Es wurde das Gesetz geprüft „innerhalb sehr weiter Grenzen entsprechen gleiche Producte aus Lichtintensität und Belichtungszeit gleichen Schwärzungen auf Chlorsilberpapier“. Miethe fand, dass dieses Gesetz für Bromsilbergelatine mit Entwicklung nur innerhalb eines gewissen Intervalles gilt, ferner dass bei gleicher chemischer Lichtwirkung verschiedener Wellenlängen der Effect nicht mehr gleich bleibt, wenn man beliebige Vielfache der Lichtmenge anwendet. Ferner fand Miethe, dass Gesetzmässigkeiten überhaupt nur dann klar hervortreten, wenn die benutzte Bromsilberplatte sich im Zustande des sogenannten Vorbelichtungsmaximums befindet, d. h. wenn sie so weit vorbelichtet ist, dass ein eben noch bemerkbarer schwacher Schleier beim Entwickeln erscheint. Dieser Energiebetrag, welchen man der Platte in Form von Licht zur Erreichung dieses Vorbelichtungsmaximums zuführt, nennt man photochemische Induction (Bunsen-Roscoë) oder Strahlungs-Empfindlichkeit (Ebert) oder Schwellenwerth (Abney, Ebert). Die gewonnenen Resultate Schellen's wären:

1. Die Dichtigkeit des aus belichteter Bromsilbergelatine im Eisenoxalat reducirten Silbers ist im Temperaturintervall —30 Grad bis +90 Grad unabhängig von der Temperatur, welche die Bromsilbergelatine während der Belichtung hatte;

2. beträgt die Temperatur des Entwicklers mehr als 20 Grad, so wird auch aus nicht belichteter Bromsilbergelatine Silber reducirt;

3. der von uns benutzten Silbergelatine konnte eine Energie von 1,26 Erg in der Form von Licht zugeführt werden, ohne dass eine merkliche Silberreduction im Entwickler nachweisbar war;

4. die benutzte Bromsilbergelatine im Vorbelichtungsmaximum folgt dem Bunsen-Roscoë'schen Gesetz in einem Intervall von 0 bis 35 Hefner-Meter-Secunde;

5. die Vorbelichtungsmaxima wachsen bei farbiger Belichtung vom blauen nach dem rothen Ende des Spectrums;

6. Vorbelichtung und Nachbelichtung summiren sich unterhalb der Solarisationsgrenze, einerlei in welchen Wellenlängen sie stattfinden;

7. bei farbiger Belichtung gilt das Bunsen-Roscoë'sche Gesetz von 0 bis zu bestimmten Grenzwerthen, die bei allen Farben bei nahezu der gleichen Dichtigkeit des Silberniederschlages liegen, also gleichen Werthen der chemischen Strahlungsenergie der verschiedenen Farben entsprechen;

8. die Zunahme der Schwärzung ist bei gleicher Zunahme der Lichtintensität für verschiedene Farben nicht die gleiche, sondern wächst vom rothen nach dem blauen Ende des Spectrums;

9. bei der Sensibilisirung mit Farbstoffen wächst mit der absoluten Empfindlichkeit der Schicht im Allgemeinen auch der Schwärzungsgradient für diejenigen Theile des Spectrums, die der Farbstoff absorbirt.

Ueber Abweichungen vom Reciprocitätsgesetz für Bromsilbergelatine stellte Dr. K. Schwarzschild (Assistent an der von Kuffner'schen Sternwarte in Wien-Ottakring) Versuche an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien an[1]). Das sogen. Bunsen-Roscoë'sche Reciprocitätsgesetz besagt bekanntlich, dass Lichtquellen verschiedener Intensität I bei verschiedenen Expositionszeiten t dann gleiche Schwärzung ihrer photographischen Bilder ergeben, wenn in den verschiedenen Fällen das Product $I \cdot t$ denselben Werth hat. Abweichungen vom Reciprocitätsgesetze sind durch Laboratoriumsversuche von Abney, Miethe, Michalke constatirt worden. Namentlich deutlich zeigten sich dieselben aber in der astrophotographischen Praxis. Professor Scheiner wies zuerst im Jahre 1891 nach, dass der Gewinn an schwächeren Sternen bei Verlängerung der Expositionszeit weit hinter dem Betrage zurückblieb, den man nach dem Reciprocitätsgesetze zu erwarten hatte. Neuerdings habe Schwarzschild bei Bestimmungen von Sternhelligkeiten auf photographischem Wege wiederum solche Abweichungen constatiren und dieselben nun auch quantitativ näher verfolgen und in folgender Regel zusammenfassen

1) „Phot. Corresp.“, 1899.

können, die an Stelle des Reciprocitätsgesetzes zu treten hatte: Lichtquellen verschiedener Intensität I ergeben bei verschiedenen Expositionszeiten t dieselbe Schwärzung, wenn die Producte

$$I \cdot t^{0,86}$$

gleich sind. Es handelte sich bei diesen Versuchen um Dr. C. Schleussner's Gelatine-Emulsionsplatten. Die Expositionszeit beim Scheiner-Sensitometer schwankte von 3^s bis zu 5000^s, die Intensität vom 1fachen auf das 1000fache, die Schwärzung vom geringsten Grade bis zu fast völliger Undurchsichtigkeit.

Im Widerspruch zu vorstehenden Ergebnissen stehen die Resultate obiger Arbeit von Dr. A. Schellen, der für dieselben Schleussnerplatten, allerdings nachdem er sie in das Vorbelichtungsmaximum gebracht hatte, das Reciprocitätsgesetz genau bestätigt fand.

Dr. Schwarzschild wiederholte die Versuche. Das Verfahren bestand darin, in verschiedener Entfernung von der Lampe — der Normalbenzinlampe, welche beim Scheiner-schen Sensitometer verwendet wird — bei verschiedenen (continuirlichen) Expositionszeiten Aufnahmen zu machen. Alle zu vergleichenden Aufnahmen befanden sich auf Streifen, die aus derselben Platte geschnitten waren und gleichzeitig in einem Bade entwickelt wurden.

Gleiche Schwärzung ergaben in einer Versuchsreihe folgende Combinationen der Lichtintensität I und der Expositionszeit t:

1.		2.	
$I =$	81	$I =$	1
$t =$	4,8 Secunden	$t =$	785 Secunden
$I \cdot t =$	389	$I \cdot t =$	785
$I \cdot t^{0,86} =$	312.	$I \cdot t^{0,86} =$	309.

Man sieht, wie auffällig die Abweichung vom Reciprocitätsgesetze ist. Bei Verringerung der Intensität auf $^1/_{81}$ ist die doppelte Lichtmenge zur Erzielung derselben Schwärzung erforderlich. Die Producte $I \cdot t^{0,86}$ hingegen ergeben sich innerhalb der möglichen Versuchsfehler als gleich. Die erste Spur einer Schwärzung trat ein bei einer Belichtungsdauer von 10^s für die Lichtintensität 1. Eine Vorbelichtung von diesem Betrage änderte, wie erwartet worden war, am Ausfall des Versuches nichts. Auch ergaben die verschiedensten Entwickler dieselbe Abweichung.

So bestätigen die Laboratoriumsversuche die aus Sternaufnahmen gefundene Formel. Die untersuchte Bromsilber-

gelatine hat also die Eigenschaft, von der einstrahlenden Energie stets um so weniger für den photographischen Zweck zu verwenden, je langsamer die Energie zuströmt. Damit im Zusammenhang steht die Verringerung der Lichtwirkung bei intermittirender Belichtung, die Abney und neuerdings E. Englisch bemerkt haben, und die Schwarzschild auch für diese hochempfindlichen Platten vorfand. Bei einem einfachen Versuch mit Hilfe des Scheiner'schen Sensitometers lieferten gleiche Schwärzungen:

die continuirlichen Expositionen von:

96, 72, 48, 24, 12 Secunden

und die intermittirenden Expositionen von:

99, 80, 54, 30, 16,5 Secunden.

Dabei verhielt sich die einzelne Belichtungsdauer zur unterbrechenden Pause, wie:

1:2,5, 1:3,1, 1:4,6, 1:8,2, 1:15,0.

[Die Schellen'schen Angaben sind also nach diesen Versuchen bezüglich der von Schwarzschild wiederholten Punkte nicht bestätigt worden.]

Photochemie und Optik. — Elektrolytische Methode.

Ueber die Physik des Lichtes erschienen mehrere Hefte von Abbé Le Dantec in Paris (1898).

Von Ernst Berger erschien ein gut geschriebener Katechismus der Farbenlehre (Leipzig 1898).

Ueber die physiologische Bedeutung des Lichtes hielt W. Gebhardt (Berlin) einen Vortrag am III. Internat. Congress für angewandte Chemie („Oesterr. Chemiker-Zeitung" 1898, S. 484).

Von E. Valenta erschien „Photographische Chemie und Chemikalienkunde" (Wilhelm Knapp in Halle a. S., 1898 bis 1899).

Von Dr. C. Grebe erschien „Allgemeine Photochemie", I. Theil, Mailand 1898.

Berthelot's Untersuchungen über die Beziehungen, welche zwischen den Lichtenergien und chemischen Energien bestehen. In der Absicht, eine genaue Methode festzustellen, welche auf einer durch Lichtenergie vollendeten, endothermischen Reaction beruhend

gestattet, die Lichtenergie zu messen, hat Verfasser die Zersetzung der Salpetersäure, der Jodsäure, der *HJ*, der *HBr*, des Quecksilberoxyds durch das Licht, die Einwirkung des Lichtes auf Gasgemische, auf Metalloxyde und Silberhaloïdsalze eingehend studirt und berichtet über diese Untersuchungen in ausführlicher Weise. Aus seinen Beobachtungen, bezüglich deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muss, zieht Verfasser folgende Schlussfolgerungen. 1. Die Messung der in chemische Energie umwandelbaren Lichtenergie muss durch das Studium endothermischer Reactionen erlangt werden. Die Oxydationsvorgänge oder Verbindungen, bei welchen Wärme entwickelt werden kann, sind ausgeschlossen. — 2. Die Reactionen dürfen weder unter den Einwirkungen des Lichtes, noch durch die Einwirkungen bei gewöhnlicher Temperatur wirkender chemischer Affinitäten umkehrbar sein. Das bei Einwirkungen des Lichtes aus *AgCl* ausgeschiedene *Cl* strebt z. B. stets dahin, sich wieder mit dem *Ag* zu verbinden. Dagegen können die Zersetzungeu der Jodsäure in *J* und *O*, diejenige des Quecksilberoxyds in *Hg* und *O*, diejenige der HNO_3 in NO_2, *O* und H_2O zur Messung angewendet werden. Die Zersetzung der gasförmigen *HJ* ist bezüglich der thermochemischen Betrachtung ungewiss. — 3. Diese Messung kann sich nur auf die Wirkung der durch die zersetzten Körper absorbirten Strahlen erstrecken. Letztere sind für jede Substanz besonderer Art, und ist daher stets eine individuelle Untersuchung nothwendig. — 4. Die durch die Einwirkungen des Lichtes während einer bestimmten Zeit erfolgenden chemischen Wirkungen können nur addirt werden, wenn man mit Flüssigkeiten oder Gasen arbeitet, und wenn gleichfalls nur Flüssigkeiten entstehen. Auch bei diesen Bedingungen muss man die absorbirende Wirkung der Umhüllung (des Glases) und der nach einander von den Lichtstrahlen durchdrungenen Gas- oder Flüssigkeitsschichten in Rechnung ziehen. — 5. Feste Systeme sind zur Messung der photochemischen Energie ungeeignet, weil die Einwirkung nur an der Oberfläche stattfindet. Die zersetzten Partikeln schützen dann die übrige Masse. — 6. Vergleicht man die chemische Einwirkung der Lichtstrahlen mit der chemischen Wirkung des Erhitzens, so ergibt sich, dass die photochemische Einwirkung in den meisten Fällen der Erhitzung analog ist. Aber erstere erfolgt bei einer niederen Temperatur, bei welcher Verbindungen entstehen können, die bei höherer Temperatur unbeständig sind. Ausserdem sind die durch das Licht bewirkten Reactionen nicht immer umkehrbar, weder durch den

Einfluss des Lichtes selbst, noch unter dem der directen Affinitäten. Endlich kann im Princip jede Zersetzung durch Erhitzen bewirkt werden, während durch die Belichtung stets nur gewisse Reactionen ausgeführt werden können („Chem. Centralblatt" Nr. 7, 1898, II. Band, S. 465).

Max Roloff schildert die Lichtwirkungen in der „Zeitschrift für physik. Chemie" 1898, Bd. 26, S. 337. Er erklärt jede elektromagnetische Gleichgewichtsstörung als Licht im weiteren Sinne des Wortes, sofern sie eben Lichtwirkungen ausüben. Z. B. kann sowohl Licht, als andere elektrische Wellen die Ozonisation von Sauerstoff ausüben. Bei thermischen Lichtwirkungen wird die Bewegung der einzelnen Molecule lebhafter, ohne dass das innere Gefüge direct beeinflusst wird. Bei chemischer Lichtwirkung wird das Molecul selbst verändert. — Die Umlagerung der Atome im Molecul bei organischen Verbindungen (Allozimmtsäure, Maleïnsäure, Angelikasäure u. s. w.) führt Roloff zur Aufstellung der Regel: „Die Umwandlung im Licht ist stets ein Uebergang aus einer malenoïden in die entsprechende fumaroïde Form, indem zwei durch eine Doppelbindung verknüpfte Hälften des Moleculs sich gegen einander um 180 Grad drehen. Die ursprüngliche Form ist stets die leichter lösliche, niedriger schmelzende und siedende. Der Uebergang geschieht durch Freiwerden von Wärme; man darf also auf die Entstehung stabilerer Formen rechnen." — Die sogenannte Photopolymerisation ist nicht immer als Bildung definitiv grösserer Aggregate von Einzelmoleculen aufzufassen, sondern es ist ganz wohl denkbar, dass die Molecule in nähere Beziehung treten, ohne Doppelmolecule zu bilden. Der Polymerisationsvorgang verläuft exothermisch (es wird Wärme frei); der Siedepunkt, Schmelzpunkt der Polymeren, wird höher liegen, die Löslichkeit geringer sein (als specielle Fälle sind beschrieben: P, Se, S, HgJ_2, HgS, Zucker, Aldehyde, Alkohole, Acetylen, Oele, Methylcumarsäure u. s. w.). Die gesättigten Kohlenwasserstoffe erleiden keine Polymerisation, wohl aber die ungesättigten, die Aldehyde und Ketone mit doppelt gebundenen Sauerstoffatomen. Acetylen bildet im Lichte Benzol (Thénard), es muss also eine der C-Verbindungen gespalten und zur Herstellung des Zusammenhanges mit zwei anderen Moleculen verwandt werden. — Den Mechanismus der Lichtwirkungen stellt Roloff hypothetisch folgendermassen dar: 1. Die Wirkung des Lichtes muss eine andere sein, als eine rein mechanische Erschütterung der Molecule, denn die Wirkung der Erwärmung, die in einer solchen

besteht, macht die physikalischen Lichtreactionen rückgängig. 2. Die Wirkung des Lichtes besteht in einer Herstellung chemischer Bindung zwischen Moleculen, und zwar an Stellen, wo Doppelbindung vorhanden ist. — Helmholtz nimmt zur Erklärung der Absorption des Lichtes in materiellen Medien an, dass die Molecule elektrische Polarität besitzen und dass die elektromagnetischen Lichtwellen durch ihre verschiedene Wirkung auf die beiden Pole eine Stockung oder Verkürzung der elektrischen Achse des Moleculs verursachen. Dabei kann es nun offenbar leicht zu einer Zerreissung des Zusammenhanges (der Bindung) kommen oder, wenn die Bindung eine doppelte ist, zu einer Oeffnung der einen Bindung, während die andere den Zusammenhang des Moleculs allein bewirkt. Die geöffnete Doppelbindung schliesst sich dann nach anderen Moleculen hinüber, oder es findet eine Drehung des Moleculs statt, ein Umklappen in die stereoisomere Form. Diese Helmholtz'sche Vorstellung acceptirt Roloff, hält jedoch für wahrscheinlich, dass die Ionen im Molecule zwar nicht ihre ganze Ladung (wie Helmholtz vermuthet), aber doch eine gewisse elektrische Solarität besitzen. — Die Leuchterscheinungen bei Modificationsänderungen sind directe Umkehrungen der Photopolymerisation. — Auch Phosphorescenz und Fluorescenz berücksichtigt der Verfasser.

R. Namias fasst eine Reihe von Betrachtungen über photochemische Reactionen folgendermassen zusammen: Das Licht ist im Stande, Wirkungen hervorzubringen, die sowohl der Energie bedürfen, als auch solche einleiten, die an und für sich endothermisch, also energiebedürftig, dies jedoch schliesslich nicht mehr sind, nachdem die gewählten Zusätze Umsetzungen unter Freiwerden von Energie hervorrufen. Diese Zusätze, chemische Sensibilisatoren genannt, müssen derart gewählt sein, dass ihre Umsetzungsproducte die Hauptreaction wenig oder gar nicht stören; oder aber, wie beim Sensibilisiren des Chlorsilbers mit Silbernitrat, eine Rückbildung der lichtempfindlichen Substanz bewirken, ohne aber das durch die Wirkung des Lichts erzeugte Silber, bezw. Silbersubchlorid zu verändern. Bei den esothermischen Erscheinungen braucht das Licht nur einleitend zu wirken, während bei den endothermischen, den energiebedürftigen Erscheinungen Zufuhr stattfinden muss. Solche Processe, die, am Licht eingeleitet, im Dunkeln von selbst ihren Fortgang nehmen, können nur esothermische sein, während die endothermischen der Lichtwirkung bis zum Ende bedürfen („Phot. Corresp.“ 1898, S. 141).

Ueber colloïdales Silber stellten A. Lottermoser und E. v. Meyer Versuche an („Journ. f. prakt. Chem.“ [2], Bd. 56, S. 241; „Chem. Centralbl.“ 1898, II, 626). Für photographische Zwecke ist bemerkenswerth, dass colloïdales Silber von Perchloriden in Chlorsilber übergeführt wird, und dass bei grosser Verdünnung colloïdales Chlorsilber sich nicht ausscheidet, sondern in der Lösung bleibt. Das in ähnlicher Weise hergestellte colloïdale Jod- und Bromsilber haben sich (ebenso wenig wie colloïdales Chlorsilber) in der Photographie nicht bewährt.

Ueber Verhalten gegen nascirendes Silber, siehe Gaedicke, S. 389 dieses „Jahrbuches“.

Ueber die Zersetzung von Silbersalzen durch Druck schreiben Y. E. Myers und F. Braun („Phil. Mag.“ 1897, 44, 172—173). Gemäss der von Carey Lea beobachteten Zersetzung von Silbersalzen durch Druck muss man ein Freiwerden der Bestandtheile und dementsprechend eine elektromotorische Kraft bei geeigneter Versuchsanordnung erwarten. Es wurde daher Bromsilber zwischen einer Elektrode von Platin und einer von Silber gepresst. Der Druck wurde durch die Wirkung einer Schraube auf das in einem Diamantmörser enthaltene Salz hergestellt und wurde nicht gemessen. Das Ergebniss war eine maximale elektromotorische Kraft von 0,1 Volt. Die Kette Platin, Brom, Silber gibt 0,95 Volt („Zeitschr. f. physik. Chemie“ 1898, XXVI. Band, 1. Heft).

Ueber Entwicklung von Daguerreotypplatten und Photographie auf Kupfer berichtet J. Waterhouse („Phot. Journ.“, Nov. 1898, S. 44). Silberplatten, welche nach Art der Daguerreotypie mittels Jod- oder Jodbromdampf sensibilisirt sind, können nicht nur mit Quecksilberdampf, sondern auch mit den sauren und alkalischen Entwicklern hervorgerufen werden, welche für nasse Collodion- oder trockene Bromsilbergelatine-Platten verwendet werden. Die mit saurer Eisenvitriollösung oder Pyrogallol und Silbernitrat entwickelten Bilder sehen aber anders aus als gewöhnliche Daguerreotypien, sie zeigen weisse Lichter und dunkle Schatten. Beim alkalischen Entwickler (Pyrogallol, Pyrocatechin und Alkali) erscheint das Bild umgekehrt. Der Process ist wenig empfindlich.

Uebergiesst man eine jodbromirte Silberplatte mit organischen Sensibilisatoren („Präservativen“ der alten Collodiontrockenplatten), z. B. ein Gemisch von Gummi mit Quercitrin und Zucker, oder Tannin, so erhöht dies die Empfindlichkeit der Daguerreotypplatte für sauren Eisen-Silber-Entwickler.

Wird eine Silberplatte mit Jodbromdampf empfindlich gemacht, dann mit einer Lösung von Erythrosinsilber und Ammoniumpikrat übergossen, so wird sie „orthochromatisch“, d. h. die Entwicklung mit Quecksilberdampf gibt ein Bild des Sonnenspectrums über *D*, mit einem Minimum Grün. — Gut wirkten Gemische von Erythrosinlösung mit Tannin und Gummi und nachfolgendem sauren Eisenvitriol-Silberentwickler.

Photographie auf Kupfer[1]. Bereits im Jahre 1882 („The Phot. Journ.“ 1882, S. 100) beschrieb Waterhouse den Versuch: Kupferplatten durch Baden in Bromwasser oder Kupferchlorid zu sensibilisiren; sie wurden dann belichtet, mit Pyrogallol-Ammoniak oder Ferrooxalat entwickelt und mit Fixirnatron oder Cyankalium fixirt. Die Bilder waren unvollkommen. Bei seinen neuerlichen Versuchen („The Phot. Journ.“ 1898, Bd. 23, S. 49) räucherte Waterhouse die Kupferplatten mit Jodbromdämpfen. Bilder darauf (10 Minuten Exposition in der Camera) liessen sich mit alkalischem Entwickler hervorrufen. Besonders günstig wirkte Chlorbrom auf Kupferplatten.

E. Sonstadt, Notiz über die Einwirkungen von Licht auf Platin-, Gold- und Silberchlorid. Platinchlorid wird in sehr verdünnten wässerigen Lösungen durch das Licht unter Abscheidung von Platinmonochlorid zersetzt. Indessen ist diese Zersetzung weit schwächer, als die Zersetzung durch die Wärme.

Goldchlorid wird in sehr verdünnten Lösungen unter Abscheidung von Gold durch Licht zersetzt, wobei auch Wasserstoffsuperoxyd entsteht. Wenn man Chlorsilber unter Wasser dem Licht aussetzt, entsteht Silbersubchlorid und Wasserstoffsuperoxyd. E. Sonstadt nimmt an, dass zunächst die Reaction erfolgt:

$$6AgCl + 4H_2O = 2Ag_2Cl + 2Ag + 4HCl + 2H_2O_2.$$

Das Silber soll Salzsäure unter Wasserstoffentwicklung zersetzen, und der dabei entbundene Wasserstoff soll Wasserstoffsuperoxyd zerstören, so dass das Gesammtresultat der Umsetzungen ist:

$$6AgCl + 4H_2O = 2Ag_2Cl + 2AgCl + 2HCl + 2H_2O + H_2O_2.$$

Es wird nicht angegeben, auf welchem Wege Sonstadt das Wasserstoffsuperoxyd nachgewiesen hat. Wurde Silber-

1) Vergl. Eder's „Ausf. Handb. d. Phot.“, Bd. 4, 2. Aufl.

chlorid, welches so weit als möglich getrocknet war, aber noch immer etwas Wasser enthielt, in zugeschmolzenen Röhren dem Sonnenlicht ausgesetzt, so wurde es an der Oberseite dunkel mit Ausnahme einzelner heller Flecken, an denen sich wahrscheinlich vollkommen trockenes Chlorsilber befand. Brachte man die Röhren ins Dunkle, wurde das Chlorsilber wieder weiss. Sonstadt nimmt an, dass dabei die Umkehrung der ersten Reaction erfolgte. Wenn man aber das Chlorsilber zusammen mit Chlorcalcium und Aetznatron, ohne dass es indessen diese Reagentien berührte, in zugeschmolzenen Röhren exponirte, wurde es wieder schwarz. Es trat aber im Dunkeln kein Ausbleichen der geschwärzten Stellen ein. Sonstadt führt das darauf zurück, dass die Rückbildung von Silberchlorid aus Silberchlorür dadurch verhindert wurde, dass die Salzsäure und das Wasserstoffsuperoxyd von Chlorcalcium und Aetznatron absorbirt wurden („Chem. Centralbl.", 70. Jahrg., Nr. 2, S. 102).

Brom und Wasserstoff verbinden sich nicht zu Bromwasserstoff unter dem Einflusse des Lichtes bei gewöhnlicher Temperatur; bei 196 Grad C. aber verbinden sie sich nach Castle und Beatty im Sonnenlichte binnen kurzer Zeit. Auch bei der Vereinigung von Chlor und Wasserstoff im Lichte spielt die Temperatur eine grosse Rolle, indem bei — 12 Grad C. sie sich selbst im starken Sonnenlichte nicht verbinden („Brit. Journ. of Phot." 1898; „Phot. Mitt.", Bd. 35, S. 48; „Chem. Centralbl." 1898, I, S. 707).

Selenzellen für lichtelektrische Versuche und Lichttelegraphie liefert Max Kohl in Chemnitz in Sachsen (Preis 30 bis 50 Mark). Der Widerstand dieser Zellen schwankt im unbelichteten Zustande je nach der Güte derselben zwischen 10000 bis 100000 Ohm, und sinkt bei Belichtung mit Sonnenlicht oder mit einer intensiven künstlichen Lichtquelle auf einen Bruchtheil des vorerwähnten Widerstandes herab.

Rothes Selen auf Kupferplatten aufgetragen, soll sich im Dunklen nicht verändern, dagegen im Lichte ein Lichtbild geben und Kupfer angreifen („Process Photogram" 1897, S. 174; „Phot. Rundschau" 1898, S. 56).

Copiren von metallischen Platten (Clichés) auf präparirten Papieren mittels des elektrischen Stromes (ohne Licht). Friese-Greene legt Papier, das mit Silbernitrat, Bleinitrat, Kupferchlorid, Quecksilberchlorid u. s. w. getränkt ist, in Contact mit einem Halbtoncliché und lässt den Strom circuliren („Brit. Journ. Phot." 24. September 1897 und 3. Juni 1898, S. 367).

Berthelot veröffentlichte Beobachtungen über die Einwirkung des Sauerstoffes auf Schwefelkohlenstoff unter der Einwirkung des Lichtes. Er kam zu folgenden Resultaten: Während das helle diffuse Tageslicht ein gasförmiges Gemenge von CS_2 und Luft, selbst während eines ganzen Jahres nicht verändert, wirken die directen Sonnenstrahlen so ein, dass CO_2, CO, freier Schwefel, ein polymeres festes Kohlenoxysulfid und Alkalisulfate (aus dem Glase) entstehen. Auch in diesem Falle erreicht die Reaction in einem Jahre nicht ihr Ende. Das Licht wirkt bei dieser Reaction erst von einer gewissen Intensität an und leistet dann die Arbeit, welche die Reaction einleitet, ein Verhalten, das analog dem Verhalten der Wärme und der Elektricität bei ähnlichen Reactionen ist („Compt. rend. de l'Acad. des sciences" 126, 1060 bis 1066, 12. April; „Chem. Centralbl." 1898, 69. Jahrg., Nr. 20, S. 1090).

K. Radziewanowski und J. Schramm berichten über den Einfluss des Lichtes auf die chemische Substitution. Zur Fortsetzung früherer Versuche des einen wurde die Einwirkung von Chlor auf Xylol, Mesitylen und Aethylbenzol im Sonnenlicht unter Verwendung eines speciellen Apparates studirt. *o*-Xylol: Bei Einwirkung von 1 Mol. Chlor auf 1 Mol. *o*-Xylol im Sonnenlicht entstehen flüssige Producte, aus welchen beim Fractioniren *o*-Xylolchlorid (C_8H_9Cl) Kp. 195 bis 203 Grad, und *o*-Xylolenchlorid, $C_8H_8Cl_2$, lange Prismen, F. 55 Grad, Kp. 240 bis 260 Grad, isolirt werden können. Letzteres entsteht als Hauptproduct, wenn 2 Mol. Chlor angewandt werden. Aus den hochsiedenden Antheilen des Reactionsproductes kann *o*-Xylolhexachlorid, $C_6H_4Cl_6(CH_3)_2$, rhombische Krystalle, F. 194,5 Grad, Kp. 260 bis 265 Grad, gewonnen werden.

p-Xylol: Die Einwirkung von Chlor auf *p*-Xylol im Sonnenlicht ergibt *p*-Xylylchlorid, C_8H_9Cl, Kp. 200 bis 202 Grad, und *p*-Xylylenchlorid, $C_8H_8Cl_2$, rhombische Tafeln, F. 100 Grad.

m-Xylol: Im Sonnenlicht chlorirt, liefert *m*-Xylol nicht glatt das *m*-Xylylchlorid, sondern ein Gemenge von *m*-Xylylchlorid und Chlor-*m*-xylol. Als Nebenproduct entsteht ein *m*-Xylylenchlorid.

Mesitylen: Bei der Einwirkung von Chlor wirkt das Licht bei Mesitylen noch weniger ein, als bei *m*-Xylol. Augenscheinlich nimmt die Lichtempfindlichkeit eines Kohlenwasserstoffes mit der Anzahl der Seitenketten in der *m*-Stellung ab. Ein ähnliches Verhalten wurde früher bei der Einwirkung von *Br* auf Mesitylen festgestellt.

Aethylbenzol. Bei der Einwirkung von Chlor auf Aethylbenzol im Sonnenlicht tritt theilweise Substitution im Korn ein. Es entsteht aus 2 Mol. Chlor und 1 Mol. Aethylbenzol, u. a. auch α_2 - Dichloräthylbenzol, $C_6H_5Cl_2CH_3$, welches durch Umwandeln in Acetophenon bei Einwirkung von Silberoxyd nachgewiesen wurde („Akademie der Wissensch. in Krakau“ 1898, Februarheft 61—66; „Chem. Centralbl.“ 1898, 69. Jahrg., S. 1019.

Acetylen wird im Lichte zersetzt und lagert in Glasröhren einen dunkelbraunen, fettigen Absatz schon nach 14 Tagen ab, welchen Bohne und Wilson näher untersuchten („Chemiker-Zeitung“; „Phot. Mitt.“, Bd. 35, S. 129).

Eine mit Schwefelsäure angesäuerte Kupfersulfatlösung absorbirt unter dem Einflusse des Lichtes energisch Acetylen (W. Hempel und M. Kahl, „Zeitschr. f. angew. Chemie“ 1898, S. 53).

Styrol oder Cinnomal ($C_6H_5—CH=CH_2$) geht sowohl unter dem Einfluss der Wärme, als auch des Lichtes in ein festes Product, das Metastyrol über, welches ein Polymeres ist (Lemoin, „Phot. Mitt.“, Bd. 39, S. 63; „Compt. rend.“, Bd. 93, S. 514). R. E. Liesegang („Phot. Mitt.“, 39, S. 64) macht darauf aufmerksam, dass in der Cumalgruppe, in welche das Styrol gehört, überhaupt viele Photopolymerisationen vorkommen, z. B. bei der Zimmtsäure, Aetherorthocumarsäure, Allozimmtsäure (Liebermann), zimmtsaurem Baryt (Herzog). Auch Acetylen zeigt Condensirung (Lemoine), ebenso Acetylennaphthalin und Diacetylen, Chlorjodacetylen und Bromacetylen (Plimpton), Dijodacetylen (Biltz).

Methylenblau gemischt mit Oxalsäure, Weinsäure, Citronensäure verändert sich rasch am Lichte, z. B.: wird Papier mit wässeriger Oxalsäure überzogen, die mit etwas Methylenblau gefärbt ist, getrocknet und unter einem Positiv dem Sonnenlicht ausgesetzt, so entsteht ein blaues Positiv. Ebenso verhält sich Leinwand. Auch Methylviolett, mit etwas Aetznatron gemischt, ist lichtempfindlich. Waschen mit Wasser fixirt dieses Bild, während das Methylenblaubild durch blosses Waschen mit Wasser nicht genügend fixirt wird (Carleton Ellis, Anthony's „Phot. Bull.“ 1898, „Phot. Wochenbl.“ 1898, S. 373).

Papier, welches mit animalischer Leimung (Gelatine) versehen ist, wird vom Lichte weit weniger afficirt, als solches mit Harzleimung („Inl. Soc. Chem. Indust.“, Bd. 16, S. 459; Sturmey, „Phot. Annual“ 1898, S. 189).

Ueber photo-elektrischen Effect von Licht, beziehungsweise den Einfluss von ultravioletten Strahlen auf elektrische Entladungen findet sich eine vortreffliche Zusammenstellung in J. J. Thompson, „The discharge of electricity trough gases" (Westminster 1898).

Ueber elektrische Entladungsfiguren auf photographischen Platten schreibt Anton Blümel, Oberlehrer an der städtischen Realschule zu Berlin, und kommt zu dem Resultate, dass eine jede elektrische Wellenbewegung am negativen Pol ihren Anfang nimmt („Bericht der VII. städtischen Realschule in Berlin").

C. T. R. Wilson berichtet über die Erzeugung einer Wolke durch die Wirkung des ultravioletten Lichtes auf feuchte Luft („Proc. Cambridge Phil. Soc." 1898, 9, S. 392 bis 393). Verfasser erzeugt mit einer Quarzlinse ein Bild in einem Gefäss voll feuchter, staubfreier Luft, es entsteht nach wenigen Minuten längs des Lichtstrahles ein bläulicher Nebel, der während einer Minute sichtbar bleibt. Eine zwischengeschaltete Glimmerplatte hebt die Wirkung auf. Vielleicht sind die kleinen Theilchen, welche die blaue Himmelsfarbe erzeugen, durch ultraviolette Strahlen erzeugt („Beibl. Wiedem. Annal." 1898).

J. Henry macht Mittheilungen über Versuche über die Wirkung von ultraviolettem Licht auf die Leitfähigkeit von Joddampf („Proc. Cambr. Phil. Soc." 1897, 9, S. 319 bis 322; „Beibl. Wiedem. Annal.", 1898.

P. de Heen schreibt über Photographie des infraelektrischen Effluviums („Bull. Acad. Belg." 1897, (3) 34, S. 252 bis 253; „Beibl. Wiedem. Annal." 1898). Der Verfasser will die Wirkung des Lichtes durch absolut lichtdichte Schichten hindurch auf eine von keinem Gegenstande berührte Platte nachgewiesen haben.

H. Buisson berichtet über Messung der Geschwindigkeit der elektrischen Theilchen in den durch das ultraviolette Licht hervorgerufenen Entladungen („Compt. rend." 1898, 127, S. 224 bis 226). Zunächst bestätigt der Verfasser, dass zwischen zwei geladenen Condensatorplatten ultraviolettes Licht nur dann einen Strom hervorruft, wenn dasselbe die Kathode trifft. Unbelichtet ist das elektrische Feld zwischen den beiden Platten gleichförmig, wird aber bei Belichtung ungleichförmig, da freie Elektricität auftritt („Beibl. Wiedem. Annal." 1898).

Ueber Reflexion von elektrischem Bogenlicht von farbigen Reflectoren stellte J. C. Thompson Versuche an:

Schwarzer Sammet reflectirt 0,4 Procent; schwarzes Papier 4,5 Procent, dunkelblaues 6,5 Procent, dunkelbraunes 13 bis 23 Procent, helles blaues Papier 25 Procent, gelbes und grünes Papier 46,5 bis 50 Procent, weisses Papier 70 Procent, weisser Carton 92,3 Procent.

Ueber sichtbares und unsichtbares Licht hielt Professor Silvanus P. Thompson eine Reihe von Vorlesungen an der Royal Institution von Grossbritannien, wovon eine deutsche Ausgabe von Prof. Dr. Otto Lummer bei Wilhelm Knapp in Halle a. S. erschienen ist.

Josef Rieder beschreibt ein elektrolytisches Verfahren zur Nachbildung von Druckplatten. Es wird zunächst eine positive Nachbildung der Originaldruckplatte in bekannter Weise auf einer Platte aus poröser oder gelatinöser, mit dem Elektrolyten (z. B. Goldlösung) getränkter Masse hergestellt. Diese Platte wird zwischen die Anodenplatte und die Kathodenplatte gebracht und Strom hindurchgeleitet. Das Verfahren gliedert sich nun in zwei verschiedene Ausführungsformen. Bei der ersten dient die Platte, auf der das ursprüngliche Druckmuster nachgebildet werden soll, etwa eine Stahlplatte, als Kathode, während die oberste Schicht der Anode aus dem Metall besteht, das im Elektrolyten enthalten ist, im obigen Beispiele also aus Gold. Die Druckfläche der Elektrolytenplatte ist in unmittelbarer Berührung mit der Stahlplatte. Auf dieser schlägt sich dann eine negative Nachbildung des ursprünglichen Musters in Gold nieder, die durch Aetzen noch höher herausgearbeitet werden kann. Bei der zweiten Ausführungsform ist die Stahlplatte mit einer Goldschicht überzogen und dient als Anode, während als Kathode irgend eine Metallplatte verwendet werden kann. Bei diesem, aus der Patentschrift Nr. 95081 bekannten Verfahren wird das Gold an den Stellen des Musters gelöst. Auf diese Art wird also Hochdruck in Tiefdruck verwandelt und umgekehrt. (D. R.-P. Nr. 95414 vom 18. März 1897.) („Chem. Centralbl." 1898, 69. Jahrg., Nr. 19, S. 1087.)

Theorie des latenten Bildes. — Entwicklung vor und nach dem Fixiren. — Gleichzeitiges Fixiren und Entwickeln. — Mechanische Verzögerer beim Entwickeln.

Ueber die Theorie der Entwicklung des latenten Bildes liegt eine sehr eingehende Brochure von A. Seyewetz vor („Le developpement de l'image latente de phot." Paris 1899).

Ueber die Theorie der Entwicklung des latenten Lichtbildes siehe Andresen, S. 140 dieses „Jahrbuches“.

Das latente Bild und seine Entwicklung siehe Hurter und Driffield, S. 193 dieses „Jahrbuches“.

Ueber die beiden latenten Bilder, das organische und anorganische siehe Sterry, S. 289 dieses „Jahrbuches“.

Theorie der Entwicklung des latenten Lichtbildes auf Bromsilber. R. E. Liesegang („Phot. Corresp.“ 1898, S. 291) macht mit Recht auf Widersprüche aufmerksam, welche sich bei den Theorien der Entwicklung herausstellen. Man nimmt an: „Das Licht reducirt das Bromsilber zu Silberbromür und der Entwickler reducirt das Silberbromür zu metallischem Silber.“ Die zweite Theorie behandelt das Fixiren der Chlorsilberbilder und sagt: „Das unterschwefligsaure Natron zerlegt das Silberchlorür in metallisches Silber und Chlorsilber und löst letzteres auf.“ Letztere Anschauung kann vom Silberchlorür wohl auch auf das Silberbromür übertragen werden. Nach diesen Anschauungen soll also das Silberbromür beim Entwickeln zerfallen in:

$$Ag_2 Br = 2 Ag + Br;$$

beim Fixiren:

$$Ag_2 Br = Ag + Ag Br.$$

Das würde aber bedeuten, dass ein latentes Bromsilberbild, welches wir (ohne vorherige Entwicklung) in das Fixirbad legen, halb so kräftig werden müsste, als wenn wir es entwickeln. Dies trifft bekanntlich nicht zu. Trotzdem ist die Theorie des Fixirens nicht ganz unwahrscheinlich. Bringt man nämlich eine solche glasklare Platte nach gründlichem Auswaschen in eine Mischung von Silbernitrat und angesäuertem Hydrochinon, so entwickelt sich ein Bild. Die Schicht muss also doch Kerne von metallischem Silber enthalten [1]).

Durch die Entwicklung muss also in der belichteten Bromsilbergelatine-Schicht mehr Silber reducirt werden, als dem Gehalte an Silberbromür entspricht. Hierfür hat Liesegang eine Hypothese aufgestellt:

Bekanntlich lässt man bei der Herstellung der Bromsilbergelatine-Emulsion eine grössere Anzahl von Bromsilbermoleculen zu einem grösseren Complex zusammentreten

1) „Phot. Archiv“ 1893, Nr. 712.

(Reifen). Bei der Belichtung werden diese Complexe einseitig zersetzt. Auf der Seite, welche dem Lichte zugewandt war, finden wir bromärmere Molecule, vielleicht das Bromür, in der Mitte und an den anderen Theilen des Complexes unverändertes Bromsilber. Das wirksame Licht konnte nicht bis hierhin dringen. Molecule von Bromsilber und Silberbromür sind hier also sehr eng an einander gelagert. Solch ein Complex bildet gewissermassen ein chemisches Individuum und wird sich ganz anders verhalten wie ein loses Gemisch. Vielleicht spielen galvanische Processe in diesen Complexen bei der Belichtung eine Rolle. Jedoch ist die Annahme dieser nicht durchaus nothwendig. Eine rein chemische Theorie vermag uns die fermentartige Fortpflanzung der Reduction von den belichteten zu den unbelichteten Bromsilbermoleculen im Entwickler ebenfalls klar zu machen. Der alkalische Entwickler wirkt nämlich folgendermassen auf den Complex, den wir durch die Formel:

$$Ag_2Br - AgBr - AgBr$$

symbolisiren: Dem ersten, aus Silberbromür bestehenden Molecul wird das Brom entzogen, und zwei Atome Silber werden frei. Im status nascendi mag sich nun ein Atom Silber mit dem benachbarten Molecul Bromsilber zu einem Molecul Silberbromür verbinden. Wir hätten dann die moleculare Verbindung:

$$Ag - Ag_2Br - AgBr.$$

Auf das eben gebildete Molecul Ag_2Br wirkt der Entwickler in der gleichen Weise reducirend:

$$Ag - Ag - Ag_2Br \text{ u. s. w.,}$$

bis zuletzt der ganze Complex in metallisches Silber verwandelt ist.

Durch das oben beschriebene Experiment scheint die Möglichkeit einer derartigen fermentartigen Uebertragung der Reduction bewiesen zu sein. Mag auch der chemische Vorgang ein ganz anderer sein, als hier angenommen wurde, jedenfalls haben wir eine Einwirkung des Entwicklers auf Bromsilbermolecule, welche bei Abwesenheit der Silberkerne nicht von demselben reducirt worden wären. Die erste Wirkung geht dabei von älteren Silberkernen aus, die doch sicher lange nicht so wirksam sind, wie das nascirende Silber.

Zu dieser, auch in der „Chemiker-Zeitung (1899, S. 5) abgedruckten Theorie Liesegang's bemerkt Englisch („Archiv f. wissensch. Phot." 1899, S. 55): „Es ist nicht einzusehen, wie das nascirende Silber in das Bromsilbermolecul

eintreten soll; die Annahme elektrolytischer Vorgänge erscheint einfacher."

Der Abney'sche Versuch (siehe unten) zog neuerdings die Aufmerksamkeit auf sich. Eine vortreffliche Abhandlung über diesen Gegenstand ist diejenige von Dr. Bredig, S. 357 dieses „Jahrbuches".

Auch Professor Abegg beschäftigt sich mit demselben Gegenstand und schrieb über die „Silberkeim-Theorie des latenten Bildes". Er nimmt als unerwiesen an, dass im lebenden Lichtbilde Silbersubbromid entstehe, was zumeist hypothetisch angenommen wird. — Abegg sagt (Liesegang's „Phot. Alman." 1899): Man ist sicherlich ebenso berechtigt, die Lichtreductionsproducte der Silberverbindungen als eine Vertheilung (oder vielleicht feste Lösung) völlig reducirten Silbers in der unveränderten Verbindung anzusprechen.

Ueber den Mechanismus der Entwicklung kann man zur Zeit wohl nur Vermuthungen aufstellen; es macht allerdings fast stets den Eindruck, als wenn die Entwicklung durch eine Art Contactwirkung zwischen den drei Stoffen: ursprüngliche Silberverbindung, Entwickler, metallisches Silber, bedingt sei, die wie ein galvanisches Element aufzufassen wäre, analog den Versuchen von Lermontoff und Eder (siehe Eder, Negativ-Verfahren, „Ausführl. Handb. d. Phot.", Bd. 2, 2. Aufl. 1898, S. 45 bis 48), die völlig in diesem Sinne sprechen. Auch die Untersuchungen von Luggin („Ztschr. physik. Chem." 23, 577, 1897) machen die Auffassung der Entwicklung als eines elektrischen Processes wahrscheinlich. Ja es scheint fast, als wenn die Entwickelbarkeit einer Emulsion direct von der Anwesenheit freien Silbers abhinge, wie auch Guébhard ganz kürzlich („Compt. rend.", 126, 40, 1898) äussert, indem er die Empfindlichkeit von Rapidplatten auf die Anwesenheit eines schwachen Schleiers zurückführt, der durch den Reifungsprocess, ohne Belichtung, bereits in der Emulsion vorhanden sei.

In einer späteren Abhandlung („Archiv f. wissensch. Phot." 1899, S. 15) nimmt Abegg an, dass im latenten Lichtbilde metallisches Silber vorhanden sei, weil es von verdünnter Salpetersäure (1 : 15) grösstentheils (nicht ganz) zerstört werde. Er meint, Silbersubbromid müsse beständig gegen Salpetersäure sein (?), metallisches Silber löse sich, somit müsse (?) die Entstehung von Silbermetall im Bromsilber durch Lichtwirkung anzunehmen sein. Er folgert weiter:

1. Eder hat 1880 beobachtet, dass eine unbelichtete Platte im Entwicklerbade sich an denjenigen Stellen entwickelt, wo sie mit reinem Silberdraht in Berührung gebracht wird. Hier ist also mit Sicherheit das

metallische Silber die Ursache einer weitgehenden Reduction des völlig intacten Halogensilbers der Plattenschicht, und diese Reduction setzt sich auch in die Umgebung des ersten Silberkeimes dauernd fort.

2. Bei consequenter Durchführung der Subhaloïdtheorie muss ja übrigens auch die Wirksamkeit von Silberkeimen zugegeben werden, denn selbst angenommen, dass zunächst Subhaloïd durch die Lichtwirkung entsteht, und dies durch den Entwickler zu *Ag* reducirt wird, so muss doch nach Verbrauch (Reduction) alles Subhaloïds die weitere Kräftigung des Bildes durch die erzeugten Silberkeime bewirkt werden. Dass diese Kräftigung, und zwar an der Stelle und entsprechend der Menge der Silberkeime vor sich geht, ist also ein weiterer Beleg für die Silberkeimtheorie.

Professor Abegg führt das Verhalten von Collodionemulsionen, welche angeblich nicht „reifen" sollen (?), für die Richtigkeit der Guébhard'schen Theorie heran.

Am günstigsten für Abegg's Theorie ist die von ihm citirte, neuerdings wieder aufgefundene Erscheinung, nämlich die Entwickelbarkeit einer direct nach der Exposition ausfixirten Platte. Sie lässt sich ebenfalls ungezwungen auf Grund der Silberkeimtheorie verstehen, ja vorhersehen: Fixirt man nämlich eine exponirte Platte, so bleiben die durch Belichtung entstandenen Silberkeime, ungelöst vom Fixirsalz, zurück, und müssen bei physikalischer Entwicklung, also in einer silberabscheidenden Flüssigkeit, genau dieselbe silberanziehende Wirkung äussern, wie sie es bei der gewöhnlichen Entwicklung einer unfixirten Platte thun. Der Unterschied der physikalischen und chemischen Entwicklung sinkt durch diese Betrachtungsweise zu einem rein äusserlichen herab.

Ueber Entwickeln von Bromsilbergelatine-Platten nach dem Fixiren. Die ältesten Versuche in dieser Richtung stellte Young im Jahre 1858 an; er belichtete eine Collodiontrockenplatte, fixirte und konnte trotzdem mit Pyrogallol in Silbernitrat das Bild vollständig entwickeln (ausführlich sind diese Experimente beschrieben in Eder's „Ausführl. Handb. d. Phot.", 2. Aufl., Bd. II, S. 43).

Später hatte F. Kogelmann darauf aufmerksam gemacht („Die Isolirung des latenten photographischen Bildes", Graz 1894), dass das latente Lichtbild auf Bromsilbergelatine sich nach dem Fixiren mit Fixirnatron mittels saurem Eisenvitriol und Silbernitratlösung oder saurem Pyrogallol und Silberlösung entwickeln lasse. Es muss also in den fixirten Theilen der (ohne Hervorrufung) fixirten Bromsilberplatte ein

Körper enthalten sein, welcher ein Anziehungsvermögen gegen Silber in status nascendi hat. Sterry („Photography" 1898, S. 260; vergl. S. 289 dieses „Jahrbuches") hat nun neuerdings in der Londoner Photogr. Gesellschaft eine belichtete und fixirte Trockenplatte bei Tageslicht entwickelt, und daran wurde die Bemerkung geknüpft, dass das Verfahren sich vielleicht praktisch verwerthen lasse.

Dr. Neuhauss gelang bei der Wiederholung anfangs der Versuch nicht („Phot. Rundschau" 1898, S. 215). Später aber fand er diese Angaben Sterry's vollkommen bestätigt, nur hänge viel von der Art des Entwicklers ab. Er wendete folgende Lösungen an: 100 ccm Wasser, 24 g Rhodanammonium, 4 g Silbernitrat, 24 g Natriumsulfit, 5 g Fixirnatron, 6 Tropfen Bromkaliumlösung (1 : 10); er mischt 6 ccm dieser Lösung mit 54 ccm Wasser und gibt 2 ccm Rodinal hinzu. Es entwickelt sich allmählich das Bild, das mittels Quecksilberverstärkers verstärkt werden kann („Phot. Rundschau" 1898, S. 257, mit vielen Details).

Vergl. auch Lambert über Entwickeln nach dem Fixiren („Phot. Mitt.", Bd. 35, S. 117).

Ueber Entwicklung vor und nach dem Fixiren siehe die ausführliche Abhandlung von Sterry, S. 289.

Nach E. Haschek gelingt das Entwickeln nach dem Fixiren mit folgender Variante gut („Phot. Notizen" 1899, S. 5). Man bereitet folgende Lösungen:

Lösung I: Dest. Wasser 100 ccm, Rhodanammonium 24 g, Silbernitrat 4 g, Natriumsulfit 24 g, Fixirnatron 5 g, Bromkalilösung (1 : 10) 6 Tropfen.

Lösung II: 1000 ccm Wasser und 15 g Metol mit 150 g Natriumsulfit.

Zum Gebrauche mischt man 6 ccm der Lösung I mit 54 ccm Wasser und 30 bis 40 ccm der Lösung II. — Mit diesem Hervorrufer erscheint das Bild auf der ausfixirten und gut abgespülten Platte in etwa 1 bis 2 Stunden, und zwar in der Aufsicht mit allen Details, in der Durchsicht aber noch viel zu dünn; nach 1 bis 2 Stunden weiterer Entwicklung (je nach der Exposition) ist das Bild für die weitere Behandlung genügend dicht. Die Platte wird nun gewaschen und in den gewöhnlichen Sublimatverstärker gelegt. Das Bild wird zunächst schwarz und nach längerer Entwicklung wieder weisslichgrau. Dieser Moment muss abgewartet werden. Nach einigem Abspülen kommt die Platte ins Natriumsulfit, worin sie eine sehr schöne blauschwarze Färbung annimmt. Das Negativ wird nun wie gewöhnlich gewässert und getrocknet. Des immerhin noch langsamen Entwicklungsprocesses wegen

empfiehlt es sich, die Platte mit der erwähnten mit Metol angesetzten Flüssigkeit in einem Standentwicklungsgefäss zu behandeln, da dieselbe sonst leicht Flecken bekommt. Bedient man sich des oben geschilderten Verfahrens zur Entwicklung einer, wie gewöhnlich noch unfixirten Platte, so ist dieselbe in dem angegebenen Silberverstärkerbade in $^1/_2$ bis 1 Stunde ausfixirt und entwickelt und liefert dasselbe weisse Negativ wie ersteres Verfahren. Die weitere Behandlung der Platte im Sublimat- und Sulfitbade ist dann dieselbe.

Als Ergänzung zur Entwicklung belichteter Bromsilbergelatine-Platten nach dem Fixiren mit physikalischen Entwicklern beschreibt Vidal die Entwicklung halbfixirter Bromsilbergelatine-Platten mit chemischen (alkalischen) Entwicklern. Wenn man überexponirte Trockenplatten während 2 Minuten in eine schwache Fixirnatronlösung (1 : 50) legt, so beginnen sie oberflächlich zu fixiren. Wenn man sie dann in einen gewöhnlichen alkalischen Entwickler bringt, so erscheint an der Oberfläche fast kein Bild, aber auf der Glasseite entwickelt sich ein deutliches Bild („Bull. Soc. franç. Phot." 1898, S. 583).

Gleichzeitiges Entwickeln und Fixiren. Punnett beobachtete, dass Ortol-Entwickler, mit viel Fixirnatron versetzt, zuerst das Bild entwickelt und dann allmählich fixirt. Besonders bei Diapositivplatten kann man dies hübsch durchführen („Brit. Journ. Phot." 1898; „Phot. Wochenbl." 1898, S. 309).

Physikalisch-mechanische Verzögerer beim Entwicklungsprocess, von W. Abney. Nicht nur die chemischen Verzögerer, sondern auch die mechanischen Verzögerer sind beim Entwicklungsprocess von Wichtigkeit. Als mechanische Verzögerer wirken im Allgemeinen alle colloïdalen Körper, während krystallisirbaren Körpern diese Eigenschaft abzugehen scheint.

Bei den Gelatineplatten ist Gelatine ein Verzögerer, bei den Collodionplatten theils das Collodion selbst, theils das vorhandene Jodsilber, welches durch alkalische Entwickler schwer reducirbar ist, theils bei Trockenplatten die angewendeten Präservative. Wenn man z. B. eine Collodionemulsionsplatte zur Hälfte mit Albuminpräservativ überzieht, so wird bei der Entwicklung diese Hälfte sich normal entwickeln, während die andere sich alsbald verschleiern wird.

Wendet man aber im Entwickler einen mechanischen Verzögerer an, d. h. ein Verdickungsmittel für die Lösung, wie z. B. Glycerin, so wird auch die ungeschützte Seite der Collodionplatte sich normal entwickeln.

Gelatine ist ein kräftiger Verzögerer, und kann man eine Collodionplatte durch einen dicken Ueberzug von Gelatine sogar ganz unentwickelbar machen; zieht man die Schicht vom Glase ab, so entwickelt sie sich normal, weil dann der Entwickler Zutritt zur Collodionseite hat. Harte Gelatine verzögert mehr als weiche, daher mit ersterer bereitete Platten unempfindlicher sind als solche, die mit letzterer präparirt werden („Photography“ 1897, S. 545; „Phot. Corresp.“ 1898, S. 305).

Diffusions-Erscheinungen in photographischen Schichten.

Ueber die Rolle der Diffusion beim Entwickeln von photographischen Platten und sogen. „innere Osmose“ siehe Guébhard (S. 252 dieses „Jahrbuches“).

Die Diffusion von Salzen in Gelatine studirte A. Haddon im Anschluss an frühere Arbeiten von Gaedicke. Der letztere berücksichtigte besonders das Verhalten von Fixirnatron, resp. die Schnelligkeit des Auswaschens dieses Salzes aus der Gelatineschicht, während Haddon nebst anderen Salzen auch das Verhalten der Entwickler näher untersuchte. Schon vor zwei Jahren sprach Verfasser die Ansicht aus, dass eine Umkehrung des Bildes damit zu erklären sei, dass an den Stellen, wo die Platte überexponirt war, eine weitere Diffusion der Entwicklersubstanz nicht mehr stattfände. Er nahm an, dass durch die Wirkung des Lichtes gewisse Mengen Brom frei würden, die mit der Gelatine eine Verbindung eingingen gemäss der bekannten grossen Affinität von Gelatine gegenüber Brom. Daraus liesse sich auch erklären, weshalb Bromsilbergelatine-Emulsionen stets empfindlicher seien wie Bromsilbercollodion-Emulsionen. Wenn der Entwickler mit der Platte in Berührung kommt, bildet sich aus der empfindlichen Schicht eine höhere Oxydationsstufe der Pyrogallussäure und Bromwasserstoffsäure. Die oxydirte Pyrogallussäure bindet sich mit der Gelatineschicht, und die Bromwasserstoffsäure bildet mit dem vorhandenen freien Alkali ein Salz. Die Verbindung von Gelatine mit oxydirter Pyrogallussäure absorbirt weniger Wasser und ist für Salzlösungen weniger durchdringlich wie gewöhnliche Gelatine, woraus dann leicht das Nichtentwickeln solcher Theile der Platte zu erklären wäre. Aber diese Annahme widersprach der Thatsache, dass das Bromsilber sowohl an den richtig wie an den nichtentwickelten Stellen mit gleicher Schnelligkeit in der Fixage gelöst wurde. Verfasser versuchte nun, durch seine Arbeit über diese widersprechenden Punkte Aufklärung zu schaffen. Er fand im

Laufe seiner Untersuchungen, dass Fixirnatron durch eine Gelatineschicht, die mit oxydirtem Pyro gegerbt war, schneller diffundirte als durch reine Gelatine, während eine mit Chromalaun gehärtete Gelatineschicht das Salz viel schwerer durchgehen liess. Bromkalium diffundirte durch alle Arten Gelatineschicht mit gleicher Schnelligkeit. Kohlensaures Natron entsprach bei der Diffusion dem Fixirnatron, während schwefligsaures Natron schneller durch reine Gelatine diffundirte. Pyrogallol durchdringt die reine Gelatineschicht schneller als wie eine Schicht, die mit oxydirtem Pyro gegerbt war, geht aber im Gegensatz hierzu schneller durch eine mit Chromat gehärtete Gelatine wie durch eine reine Gelatineschicht. Besonders diese letztere Beobachtung erscheint uns wichtig. („Brit. Journ. Phot.", 18. März 1898; „Der Photograph" 1898, Nr. 16, S. 66.)

Farbensensibilisatoren, orthochromatische Photographie.

Von Cadett in England kommen unter dem Namen „Spectrumplatten" Trockenplatten in den Handel, welche mit einem Rothsensibilisator empfindlich gemacht sind. Aehnlich (aber besser) sind Lumière's panchromatische Platten, welche für Dreifarbendruck-Negative viel verwendet werden. [Nigrosin oder andere der von E. Valenta oder Eberhardt publicirten Sensibilisatoren, z. B. Diaminschwarz, Oxaminschwarz, wirken mindestens eben so gut. E.]

Ueber die Verwendung orthochromatischer Platten in der Mikrophotographie schreibt Monpillard im „Bull. Soc. franç. Phot." 1898, S. 176 einen langen Artikel, der im Wesentlichen auf die bekannte Thatsache hinausläuft, dass man farbige mikroskopische Präparate mit passenden Lichtfiltern und sensibilisirten Platten photographiren soll. Bekanntlich sollen z. B. blaue Präparate je nach der Nuance hinter gelbem, grünem oder orangefarbigem Glase photographirt werden, damit sie sich dunkel abheben, wozu passend sensibilisirte Platten (gelbgrünempfindliche Erythrosinplatten) verwendet werden u. s. w.

Dunkelkammer-Beleuchtung für orthochromatische Platten liefert nach Abney Methylviolett (welches das äusserste Roth, sowie Blauviolett durchlässt), combinirt mit Orangeglas (welches Blauviolett absorbirt), z. B.: Tränken einer fixirten und gewaschenen Bromsilbergelatine-Platte mit Methylviolett, Trocknen und Combiniren mit Orangeglas („Photography" 1898, S. 697; „Phot. Wochenbl." 1898, S. 371).

Voigtländer & Sohn liessen sich ein Farbenfilter für photographische Aufnahmen mit linsenförmiger Wölbung der die Filterflüssigkeit einschliessenden Glasplatten als Gebrauchsmuster in Deutschland eintragen (Nr. 101 435).

O. Ruh bestimmte über Anregung von Eder an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien die günstigsten Sensibilisirungsarten für bereits bekannte Sensibilisatoren, sowie ihre relative Wirkung. Es wurde eine constante Leuchtgasflamme und ein Bunsenbrenner mit kochsalzhaltigem Asbeststreifen vor den Spalt eines kleinen Steinheil'schen Spectrographen gebracht. Die Belichtungszeiten, welche zur Erzielung desselben photographischen Effectes nothwendig sind, geben ein Maass der relativen Lichtempfindlichkeit. Die mitphotographirte Natriumlinie dient zur Ortsbestimmung im Spectrum. — Ruh ermittelte folgende Vorschriften:

Beste Vorschrift für Erythrosin.

Erythrosin (Tetrajodfluoresceïnnatrium) wirkt in rein wässriger Lösung schwächer als bei Zusatz von Ammoniak; am günstigsten jedoch mit Ammoniumvorbad mit folgenden Concentrationen:

Vorbad:

Wasser	100 ccm,
Ammoniak	2 „

Darin werden die Platten während zwei Minuten gebadet und dann in das Farbstoffbad von

Wasser	100 ccm,
Ammoniak	2 „
Erythrosinlösung 1:500	6 „

während zwei Minuten gebracht. Dann wird im Finstern getrocknet. Das Vorbad wirkt sehr günstig ein und steigert die Empfindlichkeit bedeutend. Der Ammoniakzusatz von 2 ccm auf je 100 ccm Wasser ist als Maximum anzusehen; darüber hinaus entsteht häufig Schleier.

Die nach obigem Recepte hergestellten Platten zeigen hohe Empfindlichkeit und ein breites und intensives Sensibilisirungsband von D bis in das Grün ($D\,^3/_4 E$); dasselbe ist breiter und besser gegen Blau anschliessend, als bei anderen Arten der Sensibilisirung. Derartige Erythrosinplatten wurden als Normalplatte für die vergleichenden Spectrumphotographien mit den folgenden Farbstoffen benutzt.

Ein gesteigerter Zusatz von Erythrosin ist nicht zu empfehlen, da die Gelbempfindlichkeit bis zu einer gewissen

Grenze zwar dieselbe bleibt, das Sensibilisirungsband im Gelbgrün jedoch schmäler wird, da die allzu grossen Farbstoffmengen in der Schicht den Zutritt von Licht entsprechend ihrer Absorption hindern und sogen. „Schirmwirkung" veranlassen. Bei Ueberladung mit Farbstofflösung wird die Gesammtempfindlichkeit namhaft herabgesetzt. Zusatz von Silbernitrat zum Farbbade wirkt nicht günstig, da bei diesem Arbeitsvorgange die Klarheit beeinträchtigt wird.

Eine nach dem gleichen Recepte in Eosinlösung (Tetrabromfluoresceïnkalium) hergestellte Eosinplatte zeigte sich im gelbgrünen Bezirke viermal unempfindlicher als die Erythrosinplatte. Auch war das Sensibilisirungsband schmäler und schroff ansteigend.

Günstiger wirksam als gewöhnliches Eosin erwiesen sich Aethyleosin (Kalisalz des Tetrabromfluoresceïnäthyläthers) und Methyleosin (Kalisalz des Tetrabromfluoresceïnmethyläthers), bezogen von Monnet & Co., die ein breiteres Band und ein wenig schrofferes Maximum zeigten. Auch ist die Empfindlichkeit der beiden letztgenannten Farbstoffe eine höhere als die des gewöhnlichen Eosins. Da das Sensibilisirungsmaximum dieser Farbstoffe annähernd an derselben Stelle liegt, wie beim gewöhnlichen Eosin (oder nur unbedeutend weiter gegen Gelb zu), so empfiehlt es sich, für eventuelle praktische Arbeiten das Eosin durch Aethyl- oder Methyleosin zu ersetzen.

Rose bengale (Tetrajodtetrachlorfluoresceïnkalium) erreicht aber auch im günstigsten Falle nie jene Wirkung des Erythrosins.

Acridingelb (Chlorhydrat des Diamidodimethylacridins, bezogen von Leonhardt in Mühlheim, Hessen.)

Die Wirkung des Acridingelbs zeigt sich als eine continuirliche Fortsetzung des Blaubandes gegen *D* hin. Um aber einen namhaften Erfolg zu erzielen, ist man gezwungen, 30 bis 40 ccm einer alkoholischen, heiss gesättigten Farbstofflösung auf je 100 ccm Wasser zuzusetzen. Dabei tritt der Uebelstand auf, dass die photographische Platte ziemlich intensiv gelb gefärbt wird und nach dem Fixiren die Gelatine erst wieder mit Alkohol entfärbt werden muss. Ammoniakhaltiges Vorbad oder Zusatz von Ammoniak zum Farbbade ist zu vermeiden, da Zersetzung des Farbstoffes eintritt.

Als günstigstes Recept für das Farbbad ist zu erwähnen:

Wasser . . . . 100 ccm,
Alkoholische, heiss gesättigte Acridingelblösung 30 „
(Dauer der Einwirkung beträgt zwei Minuten.)

Chinolinroth.

Die Lage des Sensibilisirungsbandes ist ähnlich dem Rose bengale, jedoch zeigt letzteres eine intensivere Sensibilisirung im Orangegelb. Als bestes Recept ist anzusehen:

Kein Vorbad; Farbstoffbad:

Wasser	100 ccm,
Chinolinrothlösung 1 : 500	1 bis 2 „

Höherer Farbstoffzusatz drückt die Allgemeinempfindlichkeit herab und hat auf die Verbreiterung des Sensibilisirungsbandes keinerlei Einfluss. Die Empfindlichkeit der sensibilisirten Stelle im Gelbgrün ist viermal geringer als die des Erythrosins.

Nigrosin *B* (bezogen von Bayer & Co.).

Als beste Variante des Eckhardt'schen Receptes [1]) zeigte sich diejenige, bei welcher der Alkohol als Nachbad entfällt, dagegen einem Vorbade, sowie auch dem eigentlichen Sensibilisirungsbade direct zugesetzt wird. Die Empfindlichkeit bei *D* wurde wesentlich gesteigert, so dass nicht nur das Maximum im Roth (*a*), sondern auch die Maxima vor und hinter *D* zur vollen Geltung gelangten. Die Receptur lautet:

Vorbad:

Wasser	80 ccm,
Aethylalkohol	20 „
Ammoniak	2 „

Die Dauer des Vorbades für Bromsilbergelatine-Platten beträgt 2 Minuten. Die Platte wird dann in das Farbbad gebracht und durch 4 Minuten darin belassen.

Farbstoffbad:

Wasser	70 ccm,
Aethylalkohol	20 „
Ammoniak	1 „
Nigrosinlösung 1 : 500	10 „

Zu kurzes Belassen der Platten in diesem Farbbade führt zu Schleiern und Auftrocknungsstreifen. Bei Steigerung des Alkoholzusatzes wird das Maximum *a* immer intensiver, wogegen das Maximum vor *D* herabgedrückt wird; bei obigem Recepte erscheinen beide Maxima gleich stark. Ersatz des Aethylalkohols durch Methylalkohol ist nicht empfehlenswerth, da die Empfindlichkeit der Platte ungünstig beeinflusst wird.

---

1) „Photographische Correspondenz“ 1897.

Nachstehende Tabelle gibt eine Zusammenstellung der von Ruh untersuchten Sensibilisatoren und ihrer Wirkung.

Farbstoff	Lage des Sensibilisirungsbandes		Erzielung einer mittleren Intensität (Deckkraft) in Secunden	Relative Empfindlichkeit an der Stelle der Sensibilisirung auf Erythrosin = 1 bezogen
	von	bis		
Erythrosin	D	$D^3/_4E$	1	1
Eosin	$D^1/_2E$	E	4	$^1/_4$
Rose bengale	$C^3/_4D$	$D^1/_2E$	2	$^1/_2$
Octojodfluoresceïn	D	$D^1/_2E$	4	$^1/_4$
Phloxin	$D^1/_2E$	$D^4/_5E$	4	$^1/_4$
Bromnaphtofluoresceïn	D	$D^1/_3E$	6—7	$^1/_6$—$^1/_7$
Naphtofluoresceïn	B; $C^1/_3D$; $D^1/_5E$	D; $D^3/_5E$	2	$^1/_2$
Dibromnitrofluoresceïn	$D^2/_5E$	$D^4/_5E$	7	$^1/_7$
Cyanosin	D	$D^1/_2E$	4	$^1/_4$
Methyleosin	$D^1/_4E$	$D^4/_5E$	2	$^1/_2$
Aethyleosin	$D^1/_5E$	$D^4/_5E$	2	$^1/_2$
Monochlorfluoresceïn	Vom Blau; $D^1/_4E$	$D^1/_4E$; $D^3/_4E$	15	$^1/_{15}$
Acridingelb	b	G	7	$^1/_7$
Chrysanilin	Vom Blau	F	7—8	$^1/_7$—$^1/_8$
Chinolinroth	$C^2/_3D$	$D^1/_2E$	4	$^1/_4$
Nigrosin B	a; $C^1/_2D$; D	B; D; $D^1/_2E$	60	$^1/_{60}$
Benzylfluoresceïn	$D^2/_3E$	$E^2/_5F$	mehr als 15	weniger als $^1/_{15}$
Fluorescein	$D^1/_5E$	$D^4/_5E$	„ „ 15	„ „ $^1/_{15}$
Tetranitrofluoresceïn	D	$D^2/_3E$	„ „ 15	„ „ $^1/_{15}$

Ueber Wirkung verschiedener Farbstoffe als Sensibilisatoren für Bromsilbergelatine-Trockenplatten siehe Dr. Eberhard S. 101 dieses „Jahrbuches“.

Ferner setzte E. Valenta an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien seine Versuche über Farbensensibilisatoren fort („Phot. Corresp.“ 1898):

Die von der Firma „Farbwerke Friedrichsfeld“ (Dr. Paul Remy in Mannheim) in den Handel gebrachten Oxaminfarbstoffe wurden von E. Valenta eingehend auf ihr Sensibilisirungsvermögen geprüft und erwiesen sich fast sämmtlich als optische Sensibilisatoren für Bromsilbergelatine-Trockenplatten.

Einzelne von ihnen gaben sehr gute Resultate und dürften die heute gebräuchlichen Rothsensibilisatoren bezüglich Reinheit und Empfindlichkeit der Platten übertreffen.

Diese Farbstoffe vertragen, ohne zersetzt zu werden, Zusätze von Ammoniak.

Günstige Resultate ergaben folgende Oxaminfarbstoffe:

Oxaminroth *MF* gab zwei Bänder, eines bei $C^3/_4 D$, das andere von *D* bis über $D^3/_4 E$ reichend. Oxaminroth *B*, breites Band von *C* bis über *D* reichend, mit einem Maximum bei *D* kräftig. Oxaminscharlach *B*, sehr kräftiges Band von $C^4/_5 D$ bis *C*, Maximum bei $D^1/_2 E$.

Oxaminblau *BB*, kräftiges Band von *C* bis $D^1/_2 E$, Maximum *C* bis *D*.

Oxaminviolett *BBR*, zwei Bänder von $C^1/_4 D$ bis *D*, und von $D^1/_4 E$ bis $D^2/_3 E$ reichend; Maximum bei $C^3/_4 D$ und $D^3/_4 E$.

Oxaminviolett *GR* ist ein sehr kräftiger Sensibilisator, welcher ein Band von *D* bis *E* reichend gibt, das ein Maximum bei *D* aufweist.

Oxaminschwarz *MD*, ziemlich kräftiges Band *C* bis $D^1/_2 E$, Maximum $C^1/_2 D$.

Oxaminschwarz *BR*, zwei Maxima bei $C^2/_3 D$ und $D^1/_3 E$. Das sehr kräftige Band reicht bei längerer Belichtung von *C* bis *E*. Es empfiehlt sich, bei ihrer Anwendung ein alkoholhaltiges Vorbad, bestehend aus Wasser 800 ccm, Alkohol 200 ccm und Ammoniak 20 ccm, während zwei Minuten auf die Bromsilbergelatine-Platten wirken zu lassen, worauf dieselben in das eigentliche Farbstoffbad gebracht werden, welches aus Wasser 700 ccm, Alkohol 200 ccm, Ammoniak 10 ccm und den folgenden Farbstoffmengen (in ccm der Lösung 1 : 500) besteht: Oxaminroth *B* 50 ccm, resp. Oxaminscharlach *B* 150 ccm, resp. Oxaminschwarz *BR* 80 ccm. Die Platte verbleibt 4 Minuten im Bade, und dieses soll während dieser Zeit fortwährend bewegt werden. Dann wird sie herausgenommen, in einem zweiten ebensolchen Bade abgespült und zum Trocknen hingestellt.

Valenta untersuchte ferner eine Reihe von Theerfarbstoffen, von anderen Firmen herrührend. Als besonders brauchbar erwiesen sich hierbei das Diazoschwarz *BHN* und das Benzonitrolbraun (Beyer in Elberfeld).

Das Diazoschwarz gibt unter Verwendung des obigen Ammoniakvorbades und 50 ccm Farbstofflösung 1 : 500 auf 700 ccm Wasser, 200 ccm Alkohol, 10 ccm Ammoniak als Farbstoffbad unter Einhaltung des oben geschilderten Vorganges der Plattenbehandlung, ein sehr kräftiges Band von B bis $D\,{}^1/_4 E$, dessen Maximum bei $C\,{}^1/_3 D$ liegt.

Ein Vergleich mit Nigrosin *B* derselben Fabrik, welches sich bei Versuchen an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt gut als Rothsensibilisator bewährt hat, ergab, dass Diazoschwarz *BHN* viermal so empfindlich im Roth ist, als dieser Farbstoff.

Noch grössere Empfindlichkeit bei grosser Kraft der Sensibilisirung erreicht man mit dem von derselben Firma in den Handel gebrachten Benzonitrolbraun.

Dieser Farbstoff, in gleicher Weise wie das Diazoschwarz zur Präparation von Trockenplatten verwendet, gibt ein breites Sensibilisirungsband von $C\,{}^1/_2 D$ bis über E mit dem Maximum $D\,{}^1/_2 E$. Es reicht nicht so weit in den rothen Theil des Spectrums hinüber, als dies beim Diazoschwarz und beim Nigrosin der Fall ist, aber genügend weit für Aufnahmen von Gemälden, indem es für die orangerothen und gelben Strahlen relativ sehr empfindlich ist (sechsmal so empfindlich als Nigrosin).

Unter den übrigen untersuchten Farbstoffen befinden sich Farbstoffe, welche die Beachtung in hohem Grade verdienen, und deren Anwendung insbesondere bei Spectralaufnahmen sich sehr nützlich erweisen dürfte. Zu erwähnen sind nach Valenta folgende:

Farbstoffe von Dahl in Barmen: Alkalirothbraun, *GR*, Band von C bis E reichend, Maximum bei D kräftig — beste Concentration 4 ccm der Lösung 1 : 500 auf 100 ccm Wasser und 2 ccm Ammoniak. Alkaligranat gibt ein kräftiges Band von B bis E reichend mit einem Maximum bei D. Beste Concentration 10 ccm der Lösung 1 : 500 auf 100 ccm Wasser und 2 ccm Ammoniak.

Farbstoffe von Meister, Lucius und Brüning in Höchst a. M. Dianilschwarz *G* gibt ein kräftiges Band von $C\,{}^1/_4 D$ bis $D\,{}^3/_4 E$ reichend mit einem Maximum bei D liegend. Die beste Concentration ist 3 ccm der Lösung 1:500 auf 100 ccm Wasser und 2 ccm Ammoniak. Ein Ammoniakvorbad wirkt günstig.

Dianilschwarz R gibt bei längerer Belichtung ein kräftiges Band von C bis E reichend, welches zwei Maximas: eines bei $C^{3}/_{4} D$ und ein zweites verwaschenes nach D erkennen lässt. Bei Verwendung der eingangs beschriebenen Methode mit Vorbad unter Anwendung von 5 ccm Farbstofflösung auf 100 ccm Farbbad erhält man Platten, welche jene mit Nigrosin-Präparation bezüglich Empfindlichkeit im Roth viermal übertreffen.

Farbstoffe von Kalle in Bieberich a. R. Die Naphthylaminblau erwiesen sich als kräftige Sensibilisatoren für die rothen und orangegelben Strahlen von B bis über D, und zwar gibt: Naphthylaminblau $2B$ und B ein kräftiges Band von C bis D reichend, Naphthylaminblau $5B$ ein sehr kräftiges Band von $B\,^{1}/_{2} C$ bis $C\,^{4}/_{5} D$ reichend (Maximum $C\,^{1}/_{3} D$) und ein ebensolches von $D\,^{1}/_{5} E$ bis $D\,^{4}/_{5} E$ (Maximum $D\,^{1}/_{2} E$). Naphthylaminblau $3R$, Band von C bis D (Maximum $C\,^{1}/_{2} D$). Die beste Concentration ist bei diesen Farbstoffen 6 ccm der Lösung 1:500 auf 100 ccm Wasser und 2 ccm Ammoniak. — Vorbad mit zweiprocentigem Ammoniak wirkt günstig. Tolanroth sensibilisirt $D\,^{1}/_{4} C$ bis $D\,^{3}/_{4} E$. Die Wirkung ist eine schwache; dieser Farbstoff gibt in wässriger Lösung selbst in ziemlich starker Verdünnung kräftige Absorptionsbande. Die Absorption reicht von D bis ins Violett — derselbe würde sich also vortheilhaft zur Herstellung von Farbenfiltern verwenden lassen.

Farbstoffe der „The Clayton Anilin Company Limited". Rosophenin $4B$ gibt zwei Bänder, ein kräftigeres, von D bis E reichend (Maximum $D\,^{1}/_{2} E$), und ein schwächeres, erst bei längerer Belichtung auftretendes Band von D bis $D\,^{1}/_{3} C$ mit dem Maximum bei D.

Farbstoffe der Farbwerke Leopold Cassella in Frankfurt a. M. Diamineralblau wirkt kräftig, Bänder von $C\,^{1}/_{5} D$ bis D und von D bis $D\,^{1}/_{2} E$. Diamintiefschwarz Cr[1]) gibt zwei Bänder $B\,^{1}/_{2} C$ bis D und bei $D\,^{1}/_{2} E$, das letztere ist schwach und tritt erst bei längerer Belichtung hervor. Wirkt kräftig.

Farbstoffe der „Badischen Anilin- und Sodafabriken". Irisblau, nach Schultz[2]) das Ammoniaksalz

---

1) Ist ein Triazofarbstoff der Diaminschwarzgruppe. Die Farbstoffe der Diaminschwarzgruppe sind zumeist Sensibilisatoren. Concentration: 2 ccm Farbstofflösung 1:500, 2 ccm Ammoniak und zweiprocentiges Ammoniakvorbad.

2) Tabellarische Uebersicht der im Handel befindlichen künstlichen organischen Farbstoffe, Berlin 1897.

von Tetrabromresorufin, gibt zwei schmale, aber kräftige Bänder bei C und bei $C\,^1/_3\,D$. Anthracenblau WGG in Teigform, 6 ccm der Lösung (2,5 : 500), 2 ccm Ammoniak — kräftiges Band von $B\,^1/_2\,C$ bis über D reichend. Baumwollenschwarz B gibt selbst bei geringer Concentration kräftige Wirkungen; bei 3 bis 4 ccm auf 100 ccm Wasser und 2 ccm Ammoniak erhält man ein kräftiges Band von B bis $C\,^3/_4\,D$, Maximum $C\,^1/_3\,D$. Ein Ammoniakvorbad wirkt günstig. Diazoschwarz 3B ist ein Benzidinfarbstoff; er wirkt bereits in Verdünnungen von 0,5 ccm auf 100 ccm Wasser und 2 ccm Ammoniak als kräftiger Sensibilisator. Die Wirkung reicht von B bis $D\,^3/_4\,E$ (bei längerer Belichtung), Maximum $C\,^1/_3\,D$. Palatinschwarz 4B wirkt als Sensibilisator für die rothen Strahlen des Spectrums; es gibt bei längerer Belichtung ein kräftiges Band von A bis D reichend (Maximas bei a und B).

Farbstoffe der Farbwerke, vormals Fr. Beyer in Elberfeld. Die Alizarinfarbstoffe: Alizarinviridin und Alizarincyaningrün E wirken sensibilisirend für die rothen Lichtstrahlen. Der erstere Farbstoff sensibilisirt kräftig von B bis $C\,^1/_2\,D$, Maximum bei C; der letztere gibt verwaschene Bänder bei $D\,^1/_3\,E$ und bei B gegen D. Kräftig sensibilisirend wirkt das Oxaminblau 3R, welches ein wohl definirtes Band von C bis $D\,^1/_2\,E$, Maximum $C\,^2/_3\,D$ gibt. Die verschiedenen Säureviolett, und zwar R, 2R, 3R, 4BG, sensibilisiren für den orangerothen Theil des Spectrums. Am besten wirkt Säureviolett RR und RRR. Die Bänder sind sehr kräftig und erstrecken sich von $C\,^1/_4\,D$ bis $C\,^3/_4\,D$ (bei längerer Belichtung bis $D\,^1/_2\,E$ reichend), Maximum $C\,^2/_3\,D$. Beste Concentration: 10 ccm auf 100 ccm Wasser und 2 ccm Ammoniak.

Benzonitroldunkelbraun wirkt sehr kräftig im orangegelben, gelben und gelbgrünen Theile des Spectrums, das Sensibilisirungsband reicht von $C\,^1/_2\,D$ bis über $D\,^3/_4\,E$ mit einem Maximum bei $D\,^1/_2\,E$. Neu-Toluylenbraun wirkt ebenfalls günstig. Die beste Wirkung wurde mit der Marke M erzielt. Dieselbe gibt eine kräftige Sensibilisirung im rothen und gelbrothen Theile des Spectrums. Es traten zwei Maximas, und zwar bei $C\,^1/_2\,D$ (kräftiges Band von B bis D reichend), und bei $D\,^1/_4\,E$ (schmales, schwaches Band) auf. Die Gesammtempfindlichkeit der Platten wird wenig gedrückt.

Plutoschwarz G gibt ein sehr kräftiges Band von B bis $D\,^3/_4\,E$ mit den beiden Maximas $C\,^1/_3\,D$ und $D\,^1/_3\,E$. Plutoschwarz R wirkt ebenfalls sehr kräftig und gibt unter Anwendung der Eingangs gegebenen Vorschrift mit 5 ccm

Farbstofflösung 1 : 500 auf je 100 ccm Bad viermal so empfindliche Platten als Nigrosin B. Das Band von B bis $D^3/_4 E$ mit den beiden Maximas $C^1/_2 D$ und $D^1/_2 E$ tritt scharf hervor, und dürfte dieser Farbstoff praktische Bedeutung gewinnen.

Lichthöfe. — Solarisation.

Als lichthoffreie Platten sind die von der Berliner Actien-Gesellschaft für Anilinfabrikation in den Handel gebrachten Isolarplatten (Patent Magerstädt) sehr beliebt. Sie haben zwischen Glas und Emulsion eine rothgefärbte Schicht, welche in sauren Fixirbädern von selbst verschwindet.

Eine grosse Aehnlichkeit hiermit haben die Lumière-schen lichthoffreien Platten, welche auf dem Gebrauch von roth und grün gefärbten Untergüssen beruhen, und welche Gebr. Lumière sich 1891 patentiren liessen. Es ist schwierig, Farbstoffe zu finden, welche nicht in die empfindliche Bromsilbergelatine-Schicht eindringen und dann deren Empfindlichkeit drücken. Sie bringen 1898 Platten mit einem rubinrothen Unterguss in den Handel, welche wie gewöhnlich entwickelt werden; nach dem Fixiren wird der Farbstoff durch ein Gemisch von Natriumsulfit und Aceton vollständig entfernt („Moniteur de la Phot." 1898, S. 9; „Phot. Mitt.", Bd. 35, S. 100; „Congress für angewandte Chemie" 1898; „Phot. Corresp.")

J. Steinschneider in Berlin erzeugt „Deutsche Sandellplatten" (D. R. W. Z. 17500), welche mehrere Emulsionsschichten tragen (analog den englischen Original-Sandellplatten).

Zur Vermeidung des Lichthofes bei Trockenplatten empfiehlt Ducos du Hauron Hinterkleiden derselben mit 2 Theilen Paraffin, 2 Theilen Olivenöl und 1 Theil Lampenruss (zusammengeschmolzen und aufgetragen bei 40 Grad C.) („Phot. Wochenbl." 1898, S. 7.) [Die Methode ist analog der Gotthard'schen mit Druckerschwärze, siehe Eder's „Handbuch d. Phot.", Bd. II, S. 100.]

Um Lichthöfe zu vermeiden, empfiehlt Drouet Bestreichen der Plattenrückwand mittels einer Mischung von Ocker, Dextrin und verdünntem Glycerin. Das Trocknen der Mischung nimmt lange Zeit in Anspruch. Goddé zieht ein im Wasserbade geschmolzenes Gemisch von je einem Theil Wachs, Paraffin, Vaselinöl und 2 Theilen Casseler Braun vor,

welches er auf die Rückseite der Trockenplatten streicht, wo die Schicht alsbald erstarrt. Die Schicht kann vor der Entwicklung mittels einer Spachtel von Hartgummi leicht entfernt werden („Bull. Soc. franç." 1898, S. 326).

Gravier verglich den Effect verschiedener Mittel gegen Lichthöfe („Halo"). Die „Anti-Halo-Platten" von Drouet (Hinterkleidung der Platten mit Dextrin und Ocker), von Mackenstein (Gummi und Sienaerde), solche mit Gummi- und Caramel, gefärbtem Firniss wirkten sehr gut gegen Lichthöfe. Auch Papier, welches mit schwarzer glycerinhaltiger Gelatine überzogen und dann frei von Luftblasen an die Plattenrückseite gepresst wurde (sogenannte „feuille merveilleux" von Duboulox), werden empfohlen („Bull. Soc. franç." 1898, S. 537).

Ueber Papierhäute ohne Lichthofbildung von Balagny siehe „Phot. Mitt.", Bd. 34, S. 325.

Ueber Verhinderung des Lichthofes ohne Plattenhinterkleidung berichtet R. H. Ellis. Der Lichthof, z. B. bei Interieuraufnahmen, lässt sich vollständig verhindern, wenn man die Aufnahme durch die Glasplatte hindurch macht, natürlich muss in diesem Falle für das Einstellen die Visirscheibe verkehrt werden oder der Hintertheil der Camera nach Einführung der Cassette um die Plattendicke dem Objecte genähert werden. Die Negative fallen bezüglich rechts und links verkehrt aus; will man richtig orientirte Negative haben, so muss man ein Umkehrungsprisma oder einen Spiegel zu Hilfe nehmen („The Amateur Photographer" 1898, S. 223 und 285; „Phot. Corresp." 1898, S. 589).

Oberst Waterhouse in Calcutta machte über Solarisations-Erscheinungen (Umkehrung des negativen Bildes in ein Positiv während der Entwicklung) Mittheilung und gibt eine historische Zusammenstellung diesbezüglicher Arbeiten („Phot. Journal" 1898, Bd. 22, S. 307). Er findet, dass Trockenplatten, mit blauen Farbstoffen gefärbt, weniger zur Solarisation neigen, als gelb gefärbte oder ungefärbte Bromsilberplatten. Er bringt die Arbeit Hugh Brebner's („Brit. Journ. Phot." 1888, S. 23) in Erinnerung, welcher bei Bromsilbergelatine die Umkehrungsphasen Janssen's bestätigt. Er setzt die normale Exposition zur Erzielung eines normalen Negativs (normaler Zustand) $= x$. Der erste „neutrale Zustand" erfolgt bei der Belichtung nx, wobei er $n = 18$ fand, das „erste positive Bild" entsteht bei n^2x (324 facher Belichtung), der „zweite neutrale Zustand" bei n^3x (5832 facher Ueberbelichtung), das „zweite negative Bild" bei n^4x (104976 facher

Belichtung), die zweite Umkehrung erfolgt erst bei 34 millionenfacher Ueberexposition, d. i. beiläufig ein Jahr Belichtung in der Camera. — Ueber Sterry's Versuche der Umkehrung siehe S. 293 dieses „Jahrbuches".

Spectrumphotographie.

Johann Widmark schreibt über die Grenze des sichtbaren Spectrums („Oefvers. af K. Vetensk. Acad. Förhandl. Stockholm" 1897, 54, S. 287 bis 307). Verfasser bildete vermittelst eines Concavgitters und mit Bogenlicht ein Spectrum, dessen Linien durch ein Quarzobjectiv beobachtet wurden. Er liess eine ziemlich grosse Zahl Personen verschiedenen Alters, darunter eine Anzahl von Staaroperirten, die Grenze des sichtbaren Spectrums am ultravioletten Lichte bestimmen. Verfasser spricht seine Resultate folgendermassen aus: Das normale menschliche Auge nimmt nur einen kleinen Theil der ultravioletten Strahlen wahr. — Die Ausdehnung des sichtbaren Spectrums ist für verschiedene Individuen ungleich. Die Grenze liegt aber gewöhnlich innerhalb L—M und erstreckt sich selten ausserhalb dieser Linien. Die Strahlen werden direct, und nicht infolge Fluorescenz wahrgenommen. Sie werden besser excentrisch als central wahrgenommen. — Aeltere Leute sind für die Strahlen weniger empfindlich als jüngere, der Unterschied wird indes im Alter über 55 Jahre recht merkbar. Nach dem 64. Jahr tritt die Grenze ins violette Licht zurück. — Die geringe Empfindlichkeit des Auges für die ultravioletten Strahlen wird hauptsächlich durch die starke Absorption der Strahlen in der Krystalllinse erklärt. Für Staaroperirte wird der sichtbare Theil des Spectrums bedeutend verlängert. Die Grenze schwankt zwischen λ 340 und λ 370; sie ist durch die Absorption der Hornhaut bestimmt („Beibl. Wiedem. Annal." 1898).

Alfred Mitchell gibt die allgemeine Theorie der Concavgitter und studirt besonders den Astigmatismus derselben; seine mathematischen Ableitungen ergaben, dass der Astigmatismus von der Länge der beleuchteten Spaltöffnung, der Länge der Gitterlinien und dem Winkel der Lichtquelle mit der Gitterachse abhängt, vom Krümmungsradius aber unabhängig ist („John Hopkin's University Circulares", Juni 1898).

Von besonderer Bedeutung ist die Einführung des Concavgitters zur Spectrumphotographie von Sternen. Charles Lane Poor und Alfred Mitchell erhielten vortreffliche Sternspectren dieser Art, welche besonders

interessant sind, weil das Ultraviolett hierbei ungeschwächt wirken kann („Astrophysic. Journ.“ 1898, S. 157).

James Keeler publicirt Stern- und Mondlicht-Spectren von grosser Dispersion (mit Spectrumphotographien) im „Phot. Times“ 1898, S. 197).

Die von Eder und Valenta an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien seit einer Reihe von Jahren begonnenen spectral-photographischen Untersuchungen wurden während der Jahre 1897/98 fortgesetzt, und zwar unter Verwendung eines neu aufgestellten grossen Rowland-schen Concavgitters. Dasselbe besitzt einen Krümmungsradius von 5 m. Die Dispersion des Apparates ist eine sehr grosse, und das Spectrum zweiter Ordnung nimmt mehrere Meter Länge ein. Eine Revision des „Linienspectrums des Siliciums“ wurde von Eder und Valenta der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften am 13. Januar 1898 vorgelegt (siehe „Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien“, Math.-naturw. Cl., Bd. 107, Abth. IIA, Januar 1898), wobei namentlich die ultravioletten Liniengruppen in Betracht kommen. Eine sehr umfangreiche Abhandlung über die „Spectren des Schwefels“ wurde von Eder und Valenta der Akademie der Wissenschaften am 3. März 1898 vorgelegt. Die Angaben über die Spectren des Schwefels gehören zu den widerspruchsvollsten und ungenauesten auf dem Gebiete der Spectralanalyse, weil der Bau des Linienspectrums, namentlich aber des Bandenspectrums, ausserordentlich complicirt ist. Mit Hilfe sehr präciser Spectrumphotographien gelang die Erforschung dieser Spectren mit grosser Genauigkeit (bis auf wenige Hundertstel Angström'sche Einheiten). Bemerkenswerth ist, dass die zuerst von Eder und Valenta im Argon-Spectrum entdeckte Aenderung der Wellenlängen (Verschiebung) in Vacuumröhren von denselben auch beim Schwefelspectrum aufgefunden wurde (abhängig vom Dampfdrucke im Rohre). Diese Verschiebungsphänomene wurden in heliographischen Tafeln abgebildet, näher beschrieben, die Wellenlänge von mehreren Tausenden von Schwefellinien bestimmt, das Funkenspectrum von Schwefelmetallen an der Luft in den Bereich der Untersuchungen gezogen und nachgewiesen, dass das von C. Runge und F. Paschen aufgefundene „Compound-Spectrum“ des Schwefels nichts mit dem Spectrum des elementaren Schwefels gemeinsam hat, sondern höchst wahrscheinlich einer Sauerstoffverbindung des Schwefels zukommt. Die in Rede stehende Abhandlung wurde in die Denkschriften der Akademie der Wissenschaften aufgenommen und wird demnächst erscheinen.

Ranken schreibt über die Spectren des Schwefels (Dissertation, Helsingfors 1897, in schwedischer Sprache); es wurde mittels eines Prismas das Linienspectrum des Schwefels photographirt und gemessen, — nicht aber das Bandenspectrum. [Die Arbeit ist nicht so umfassend als die gleichzeitig erschienene Abhandlung Eder und Valenta's über dieses Spectrum.]

Prof. Dr. Fr. Exner und Dr. Haschek setzten ihre Untersuchungen über die Funkenspectren der Elemente fort („Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissensch." 1898).

Eder und Valenta untersuchten das Funkenspectrum des Calcium-Lithiums. Sie fanden den Quarzspectrographen wesentlich lichtstärker im benachbarten Ultraviolett; sie erhielten ein viel vollkommeneres Spectrum, als die beiden Vorgenannten; aber auch mit dem Gitter lassen sich vollständig entwickelte Linienspectren photographiren, wenn man Elektroden von metallischem Calcium oder Lithium statt der Salze verwendet.

Einige von Exner und Haschek beschriebene und gemessene Verbreiterungserscheinungen von Calciumlinien gegen Roth unterzogen Eder und Valenta einer genauen Messung und constatirten, dass manche Schwankungen nur auf die Handhabung der photographischen Entwicklung der Platten zurückzuführen seien. Die Annahme enormen Druckes in der Funkenbahn ist nach Eder's und Valenta's Versuchen nicht nothwendig („Denkschr. der Wiener Akad. d. Wissensch.", 1898).

Heinrich Konen untersuchte die „Spectren des Jod" (Inaugural-Dissertation, Köln 1897) mittels Spectrumphotographie (kleines Concavgitter). Er benutzte gebogene Films, welche vielleicht nicht völlig zuverlässig sind. (Eder und Valenta benutzten gebogene Glasplatten.) Er arbeitete ohne Condensor und setzte den Funken unmittelbar vor den Spalt. Die Wellenlängen des Jodspectrums werden gegeben.

A. Kalähne schreibt über die Spectren einiger Elemente bei der stetigen Glimmentladung in Geissler'schen Röhren (Dissertation Berlin 1898); es wird auch auf Eder und Valenta's Abhandlungen (namentlich über Quecksilberspectren) Bezug genommen.

B. Hasselberg publicirt in den „Berichten der kgl. schwedischen Akad. d. Wissensch." 1897 den vierten Theil seiner Untersuchungen über die Bogenspectren der Metalle, nämlich über Mangan; er vergleicht es mit den in anderen Spectren vorkommenden coïncidirenden Linien.

C. A. Schunck berichtet über eine photographische Untersuchung der Absorptionsspectra von Chlorophyll und seiner Derivate in Violett und Ultraviolett („Proc. Roy. Soc.“ 1898, 63, S. 389 bis 395). Die Abhandlung enthält die Photographien und Wellenlängen der Absorptionsbanden von Chlorophyll, Chrysophyll, Carotin, Phylloxantin, Phyllocyanin, Phylloporphyrin und Hämatoporphyrin.

Ueber Dublette und Triplette im Spectrum, durch äussere magnetische Kräfte erzeugt, von Zeeman, siehe den sehr ausführlichen Bericht in „Zeitschr. f. physik. Chemie“ 1898, Bd. 26, S. 376).

Den „Zeeman'schen Effect“ eines magnetischen Feldes auf Spectrallinien untersuchten Ames, Eberhart und Reese („John Hopkin's University Circulares“, Juni 1898) beim Funkenspectrum von *Mg*, *Fe*, *Cd* und *Zn*. Zwischen Funken und Spalt des Spectralapparates war ein Nicolprisma und eine Quarzlinse angebracht; Photographien wurden vor und nach dem Drehen des Nicol um 90 Grad auf derselben Platte hergestellt. Die meisten *Fe*-Linien werden dreifach getheilt im Sinne von Zeeman's Ausführungen; Ausnahmen machen die Linien 3587,13, 3733,47 und 3865,67, welche sich abweichend verhalten. Beim Cadmium gehorchten die Linien 3467, 3613, 4678,3, 4800, 5086 der Zeeman'schen Regel.

A. A. Michelson berichtet über Strahlung im Magnetfelde („Phil. Mag.“ 1898, 45, S. 348 bis 356; „Astrophys. Journ.“ 1898, S. 131 bis 138). Die Fortsetzung der Untersuchung der Zeeman'schen Erscheinung mit dem Interferometer hat gelehrt, dass die Dublets und Triplets gewöhnlich einen complicirten Bau haben. Bei den Triplets sind im Allgemeinen drei Typen zu unterscheiden. Beim ersten hat jeder Component zwei ganz schwache Begleiter, beim zweiten besteht jeder Component aus einem Dublet mit schwächeren Nebenlinien, und beim dritten bildet der mittlere Component ein Triplet und sind die äusseren Componenten in einer grösseren Zahl Linien aufgelöst.

Wenn man die Distanz der äusseren Componenten, nicht die der grössten Intensitäten, sondern die der Schwerpunkte ihrer Lichtcurven nimmt, ist diese Grösse bei den untersuchten Substanzen angenähert unabhängig von der Substanz und der Wellenlänge.

W. J. Humphreys schreibt über Veränderungen, die durch Druck in den Schwingungszahlen der Emissionsspectra der Elemente erzeugt werden („John

Hopkins University Circulares" 1897, S. 43 bis 44). Ueber Einzelheiten der Arbeit ist bereits früher berichtet. Verfasser fasst die bisherigen Resultate folgendermassen zusammen:

1. Zunahme des Druckes verschiebt alle isolirten Linien nach dem Roth, unabhängig davon, ob die Linie sich verbreitert oder umgekehrt ist, selbst die Umkehrungen abschattirter Linien, wie $\lambda = 3302$ und 3303, verhalten sich so; 2. die Verschiebung ist proportional dem Druck; 3. nicht der Partialdruck des Gases, das die Linien liefert, sondern der Gesammtdruck kommt in Frage; 4. die Verschiebung scheint nahe oder ganz unabhängig von der Temperatur, wenigstens von der Stromstärke (2 bis 180 Ampère); 5. die Linien des Cyans werden nicht verschoben; 6. die Verschiebungen ähnlicher Linien sind proportional der Wellenlänge; 7. verschiedene Serien der Linien werden verschieden verschoben; 8. ähnliche Linien eines Elementes werden (reducirt auf die gleiche Wellenlänge) um gleich viel verschoben, auch wenn sie zu einer noch nicht erkannten Serie gehören, aber anders als andere Linien; 9. die Verschiebungen entsprechender Linien verschiedener Substanzen sind meist umgekehrt proportional den absoluten Schmelzpunkten und nahezu proportional den Producten aus den linearen Ausdehnungscoëfficienten und den Cubikwurzeln aus den Atomvolumen der Elemente; 10. analoge oder ähnliche Linien, die derselben Halbgruppe Mendelejeff's entsprechen, verschieben sich meist wie die Cubikwurzeln aus dem Atomvolumen; 11. die Verschiebungen sind eine Function des Atomgewichtes.

Hartley und Dobbie untersuchten (mittels Quarzspectrographen und Photographie) Absorptionsspectren von **Benzol**, sowie Kohlenstoffverbindungen mit geschlossener Kette („Chem. Centralbl." 1898, I. S. 766).

A. Schuster stellte über die Constitution des elektrischen Funkens Versuche an und bediente sich hierbei der Spectrumphotographie. Es besteht die Vermuthung, dass die leuchtenden Partikelchen des Metalldampfes beim Ueberspringen des Flaschenfunkens zwischen Metallelektroden mit beträchtlicher Geschwindigkeit von den Elektroden abgeschleudert werden. In diesem Falle werden die Spectrallinien in einem Spectrographen nicht momentan in ihrer ganzen Länge aufleuchten (falls die Funkenbahn parallel zum Spalt ist), sondern sich successive von Elektrode zur Elektrode ausbilden. Schuster stellte Spectrumphotographien auf Films her, welche sich 80 m pro Secunde bewegten, und fand, dass die Linien gebogen und geneigt erschienen. Aus der Neigung

der Linien und Geschwindigkeit der Platte berechnet sich die Bewegung des Dampfes zwischen Zinkelektroden von 1 mm Entfernung mit 2000 m pro Secunde, bei 4 mm Entfernung aber nur mit 4 m pro Secunde („Nature“ 1897; „Phot. Centralbl.“ 1899, S. 34).

Anwendung der Photographie zu wissenschaftlichen und technischen Zwecken.

Ueber „Schlieren im convergenten Lichte“ siehe A. v. Obermayer S. 159 dieses „Jahrbuches“.

Ueber „Fortschritte in der Mikrophotographie“ siehe Marktanner-Turneretscher S. 275 dieses „Jahrbuches“.

Ueber Augenblicksphotographie erschien ein Buch „La pratique de la photographie instantanée“ von Frippert (Paris 1899).

Ueber „Architektur-Photographie“ erschien bei Hazell, Watson & Miney eine handliche Anleitung, herausgegeben von G. A. T. Middleton (1898).

Ueber Photographie von Wolken und über den „Internationalen Wolken-Atlas“ siehe Vincent, „Phot. Mitt.“, Bd. 35, S. 112.

Ueber „Wolken“ siehe F. Ritter v. Staudenheim S. 7 dieses „Jahrbuches“.

Ueber „Photographie im Rechtsleben“ hielt Dr. v. Braitenberg einen Vortrag („Wiener Phot. Blätter“, S. 168).

Von Paul Friedrich, k. k. Gerichtssecretär in Olmütz, erschien ein Buch: „Gerichtliche Photographie“, Wien, 1898.

Ueber Photographiren von Leichen siehe S. 428 dieses „Jahrbuches“.

Ueber Anwendung der Photographie zur Entdeckung von Urkundenfälschung erschien eine Brochure von Dennstedt und Schöpff (Hamburg 1898; Separatabdruck aus dem „Jahrbuch der Hamburg'schen wissenschaftl. Anstalten“, XV).

Louis Bouton hatte im Jahre 1893 Momentphotographien unter dem Meere angestellt und seine Aufnahmen in dem „Archives de Zoologie experimentale et générale“, Bd. I, 3. Serie, 1893 beschrieben. Er construirte 1898 einen neuen derartigen Apparat, welchen er in den „Comptes rendus“ (auch „Moniteur de Phot.“ 1898, S. 363) beschreibt.

Photographische Doppelbilder. Um photographische Doppelbilder, sogenannte Doppelgängerbilder, herzustellen, kann man eine sehr einfache Einrichtung benutzen. Dieselbe besteht aus einem cylindrischen Rohrstutzen, welcher mit genügend grossem Durchmesser versehen und von genügender Länge über das Objectiv geschoben wird. Gesetzt den Fall, es sollte mit einem Dreizöller ein solches Doppelbild aufgenommen werden, so wird die Einrichtung folgendermassen gemacht: Ueber die Sonnenblende des Dreizöllers wird ein im Lichten 10 bis 12 cm dickes, innen geschwärztes, 20 cm langes Papprohr geschoben, die dem Objectiv abgewendete Seite des Papprohres ist nun mit einem Deckel versehen, welcher drehbar ist und genau die Hälfte des Lichtkreises des Rohres verdeckt, während die andere Hälfte frei bleibt. Bei senkrechter Stellung der Contur des Deckels wird, während beispielsweise die rechte Seite des Rohres offen ist, jetzt die erste Aufnahme der Figur auf der linken Seite der Platte bewerkstelligt, dann die Figur, ohne am Hintergrunde irgend etwas zu ändern, entsprechend umgestellt, und mit gleicher Exposition, ohne die Cassette vorher auf- und zuzuschieben, die zweite Aufnahme auf der linken Seite der Platte gemacht. Natürlich müssen die beiden Belichtungszeiten gleich lang gewesen sein. Es entsteht dann ein Doppelbild ohne jede merkbare Spur der Zusammensetzung („Phot. Chronik“ 1898, S. 119).

Die Anwendung der Photographie für Weberei (Einwirken von Bildern in Gewebe) durch Sczepanik und Kleinberg machte 1898 viel von sich reden. Es handelt sich hierbei einfach darum, dass die für das automatische Arbeiten des Jacquard'schen Webstuhles nöthigen Cartons nicht mittels der Hand, sondern mit photographischen Methoden hergestellt wurden. Das Verzerren (in die Länge ziehen) des Musters, welches bisher nur mühsam durch Zeichnen bewirkt wurde, erfolgt durch photographische Aufnahmen mit Cylinderlinsen. Die Ausführung dieser Linsen war der Firma Zeiss aufgetragen. — Die Firma Zeiss nennt solche Linsen, welche (nach Art von Cylinder-Linsen oder -Spiegeln) die Bilder in die Länge oder Quere strecken, „anamorphotische“ Linsensysteme (Illustrationsbeilage der „Deutschen Phot.-Zeitung“ 1899, Nr. 1).

„Effluvium des menschlichen Körpers“ glaubte Dr. Luys photographirt zu haben (siehe „Jahrbuch“ 1898, S. 382). Er stellte seinen Versuch folgendermassen an: Eine Bromsilbergelatine-Platte wird in Hydrochinon-Entwickler gebracht, und die Hand wird im Dunkeln auf die Schichtseite der Platte gelegt. Nach 15 bis 20 Minuten Berührung zeigt sich auf der

Platte um die Finger herum ein Hof, eine intensive Schwärzung, die sich centimeterweit um die Fingerspitzen herum ausbreitet und die von den Handstrahlen herrührt. Die Herstellung solcher Lichtbilder gelingt ziemlich leicht. Luys nimmt an, sie gingen von der lebendigen Hand aus, es wäre die Wirkung der lebenden Substanz. — Dies hatte Jacobsen widerlegt (siehe „Jahrbuch“ 1898, S. 383).

Der Physikprofessor Graetz in München prüfte die oben erwähnten Angaben von Luys. Auch Graetz erklärt, dass es sich dabei um die Einwirkung der warmen Hand auf die chemischen Substanzen der photographischen Platte handele. Nicht auf die lebende Substanz, sondern darauf kommt es an, dass die Hand des Lebenden Eigenwärme hat. Nach Graetz ist die Erklärung des Bildes einfach die, dass der Entwickler an den Fingerspitzen sich durch die Wärme der Hand erwärmt. Jede Platte hat schon bei der Fabrikation eine geringe Vorbelichtung erhalten. Bei höherer Temperatur wirken nun die Entwickler, namentlich die alkalischen, wie Hydrochinon, energischer als bei niederer Temperatur. Infolgedessen muss sich in der Nähe der Fingerspitzen stärkere Entwicklung, also ein Hof zeigen. Dieselbe Erscheinung muss danach jeder genügend warme Körper geben, wenn man ihn ebenso wie die Hand auf die Platte legt. Controlversuche mit Gefässen, in die warmes Wasser gegossen wurde, bestätigten durchaus diese Annahme.

Bei der Prüfung der Luys'schen Versuche erhielt Graetz bisweilen Bilder, die von den Luys'schen in einem wesentlichen Punkte abwichen. Es handelte sich dabei um Aufnahmen der Hand in der Weise, dass sie hohl auf die photographische Platte aufgelegt wurde, so dass die Fingerspitzen, der Daumenballen, der Daumen und der kleine Finger die Platte berühren. Dann ist folgendes wahrzunehmen: Wenn man das Bild um die Fingerspitzen herum verfolgt, so sieht man zunächst die schwarzen Flecke der aufliegenden Spitzen wie früher, darum einen sehr weissen Hof, der ebenso wie früher durch Wärme zu erklären ist, dieser Hof verliert sich aber nicht allmählich, sondern er ist begrenzt von einem dunklen schmalen elliptischen Ring, der mit den Conturen der Fingerspitzen einigermassen parallel läuft. Ausserhalb dieser dunklen Ringe findet sich wieder ein heller Hof, der strahlenartig ausläuft und allmählich verschwindet.

Mit den analogen „Psychographien“ oder „Photographien der Nervenkraft des Menschen“ stellte der russische Staatsrath Jakob von Narkiewicz-Jodko Versuche an; er behauptet psychische Zustände des Menschen

(Sympathie und Antipathie) photographiren zu können. Dr. E. Jacobsen machte diese Angaben zum Gegenstande eingehender Studien; er fand, dass todte animalische Materie (Würstchen) beim Auflegen auf Trockenplatten mit Entwickler analoge Streifungen gebe und von einer Photographie psychischer Vorgänge bei Jodko's Experiment nicht die Rede sein könne („Phot. Rundschau" 1898, S. 242).

Vergl. auch Guébhard (S. 382 dieses „Jahrbuches").

Unter dem Titel „Photographische Wunder" beschreibt „The Photogram" (1898, S. 368) die in vielen Tagesjournalen 1898 erwähnte Nachricht, dass beim Photographiren des Schweisstuches der heiligen Veronika in Turin durch Signor Pia ein unsichtbares Portrait Christi zum Vorschein gekommen sei; diese photographischen Aufnahmen sind dort reproducirt. [Wahrscheinlich handelt es sich um verblichene Bildreste einer uralten Malerei, welche, dem Auge unsichtbar geworden, der photographischen Platte dennoch sich differenzirte. E.]

Röntgen- und Uranstrahlen. — Einwirkung verschiedener Radiationen oder Dämpfe auf Bromsilbergelatine-Platten und das latente Lichtbild.

Ueber „Dunkles Licht und dessen Wirkungen" siehe Prof. Krone S. 13 dieses „Jahrbuches".

Ueber „Strahlung der Thorverbindungen" siehe Dr. Schmidt S. 104 dieses „Jahrbuches".

Ueber Röntgenstrahlen handeln eigene Fachschriften, besonders: „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" von Deycke und Albers-Schönberg. Hamburg, Bd. I, 1898.

P. Villard stellt Untersuchungen über die chemische Wirkung der X-Strahlen an. Er hat früher („Compt. rend.", Bd. 126, S. 1414) angegeben, dass die Veränderungen des Bariumplatincyanürs durch Sonnenlicht rückgängig gemacht werden. In dieser Mittheilung werden die früheren Angaben vervollständigt. Wird eine Bromsilbergelatine-Platte, welche der Wirkung von X-Strahlen ausgesetzt war, vor der Entwicklung theilweise belichtet, so wird beim Entwickeln nur der andere Theil schwarz, während der belichtete Theil weiss bleibt oder grau wird. Das $AgBr$ hat so an Empfindlichkeit verloren. Dieselbe Wirkung wie Sonnenlicht haben auch die

Strahlen eines Auerbrenners. Die Untersuchung der Wirksamkeit der einzelnen Theile des Spectrums ergibt, dass diejenigen Strahlen die wirksamsten sind, welche vom *AgBr* absorbirt werden. Es liegt jedoch ein zweites Maximum zwischen den Strahlen *B* und *C*. Durch die Wirkung der X-Strahlen sind die Platten auch für die wenig brechbaren Strahlen empfindlich geworden, welche drei Lagen dickes schwarzes Papier zu durchdringen vermögen („Compt. rend.", Bd. 128, S. 237; „Chem. Centralbl.", 70. Jahrg., 1899, Bd. I, S. 555).

Ueber die Becquerel'schen Uranstrahlen (siehe vorigen Jahrgang) stellten Herr und Frau Curié interessante Versuche an („Compt. rend." 1898, Bd. 126, S. 1101). Sie fanden, dass Uranpechblende und Uranit aus Joachimsthal die unsichtbaren „Becquerel'schen" Strahlen in noch stärkerem Maasse aussenden, als Uran und Thor selbst in reinem Zustande. Daraus war zu schliessen, dass diese Mineralien noch einen anderen Stoff, wahrscheinlich ebenfalls ein Metall, enthielten, das diese Eigenschaften in noch stärkerem Maasse besässe als jene beiden Elemente. Die beiden Curié versuchten nun, diesen stark strahlengebenden Stoff aus der Pechblende abzuscheiden. Es fand sich, dass aus der Pechblende, die für sich $2^1/_2$ mal stärkere Strahlen aussandte als reines Uranium, nach Ausscheidung des Uran und Thor ein Stoff übrig blieb, der noch viel stärker wirksam war und in dem nachweisbar Blei, Wismuth, Kupfer, Arsen und Antimon enthalten waren. — Da diese Metalle gar keine sogenannten „Uran-Strahlen" aussenden, so musste noch ein besonderer Stoff neben ihnen vorhanden sein, dem diese Wirkung zuzuschreiben war. Es handelte sich nun darum, diesen von seinen eben aufgeführten Begleitern zu trennen. Blei, Kupfer, Arsen und Antimon konnten leicht abgetrennt werden. Schliesslich gelang es jedoch, wenn auch vorläufig noch unvollkommen, auch das Wismuth abzulösen.

Man erhielt dadurch Stoffe, die immer stärkere Strahlen abgaben, bis sich der Grad dieser Eigenschaft soweit steigerte, dass er die Wirkung der Strahlen des reinen Uran um etwa das Vierhundertfache übertraf. Das Ehepaar Curié untersuchte nun alle möglichen bekannten Elemente, auch die allerseltensten, daraufhin, ob eines von ihnen vielleicht so starke Strahlen aussandte, aber nur das Metall Tantal zeigte sich überhaupt noch in dieser Art wirksam, jedoch in noch geringerem Maasse als Thor und Uran. Danach nehmen Curié und Frau vorläufig an, dass sie ein bisher unbekanntes

metallisches Element entdeckt haben, dem sie (nach der Herkunft von Madame Curié) den Namen Polonium geben.

Ueber die Becquerel'schen Uranstrahlen stellten Elster und Geitel Versuche an. Das natürliche Uranpecherz von Joachimsthal übertrifft die künstlichen Uranpräparate bedeutend. Im luftverdünnten Raume entstehen die Becquerelstrahlen mit derselben Intensität, wie im lufterfüllten Raume. Crookes' Theorie der Erregung der Becquerelstrahlen durch andere im Raume präexistirende Strahlen ist höchst unwahrscheinlich. Die Angaben von Frau und Herrn Curié werden bestätigt („Wiedemann's Annal. d. Physik und Chemie" 1898, Bd. 66, S. 735).

I. C. Beattie berichtete über die Elektrisirung der Luft durch Uran und dessen Verbindungen (siehe „Proc. Roy. Soc.", Edinburgh, 21, S. 466 bis 472, 1897; Wiedem. „Beiblätter Annal. Phys."). Ein Stück Blei befindet sich gut isolirt in einem Kasten, welcher durch einen Schlauch mit einem elektrischen Filter, bestehend aus einer mit Messingfeilicht gefüllten Röhre, und ferner mit einer Pumpe in Verbindung steht. Das elektrische Filter ist leitend mit einem Elektrometer verbunden. Wurde das Blei auf 95 Volt geladen und dann die Luft aus dem Cylinder durch das Filter gesogen, so gab das Elektrometer keinen Ausschlag. Befand sich Uran an Stelle des Bleies, so wurde die Luft positiv bez. negativ geladen, bei positiver bez. negativer Ladung des Urans. Wurde das Uran in Zinnfolie oder Paraffin gebettet, so fand trotzdem eine Elektrisirung der Luft statt. Uranverbindungen wirken schwächer.

Ueber die Einwirkung von gewissen Metallen und Dämpfen auf photographische Platten stellte W. J. Russell Versuche an, welche bereits auf S. 9 dieses „Jahrbuches" beschrieben sind. Als Citat der ausführlichsten Abhandlung Russell's fügen wir noch „The Photogr. Journal" Dec. 1898, S. 91 an, ferner „Proc. Royal Soc.", London, Bd. 61, S. 424.

Ueber Einfluss „metallischer Radiation und Dämpfe auf Bromsilberplatten" gibt Jourdani eine Uebersicht im „Brit. Journ. Phot. Almanac" 1899, S. 693. Er kommt auf Russell's Entdeckung zurück, welche Crookes zu dem Ausspruch veranlasst, dass die Strahlen-Emission eine allgemeine Eigenschaft der Körper sei, bespricht die Versuche Bothamley's („Photography" 1894, S. 547 und 548), Colson's („Bull. Soc. franç." 1895, S. 256, 296; 1896, S. 51, 390; 1897, S. 316), die Uranstrahlen Becquerel's, die Arbeiten Curié's und

Schmidt's für Thorium, Herrn und Frau Curié's für „Polonium", Niewenglowski's für Calciumsulfid („Compt. rend." 1896, S. 385).

Joachim Sperber schreibt über die photochemische Wirkung des Terpentinöls. Er greift auf Russell's Angabe zurück, dass Terpentinöl eine starke Wirkung auf die photographische Platte ausübt, und er neigt zn der von Stokes vertretenen Ansicht, dass die von photochemisch wirksamen Körpern entwickelten Dämpfe es sind, welche die Platte schwärzen. Diese Erklärung erscheint Sperber von vornherein nicht zutreffend, weil 1. Terpentinöl, wenn es auf Metallhalogene wirkt, aus diesen nicht die Metalle, sondern die Halogene unter Absorption der Metalle ausscheidet, während doch auf der photographischen Platte umgekehrt das Metall ausgeschieden wird, und weil 2. die photochemische Wirkung des Terpentinöls durch gewisse Medien hindurch stattfindet, die schwerlich von den Dämpfen des Terpentinöles durchdrungen werden können. Bei Wiederholung der Versuche Russell's kam Verfasser zu dem Ergebniss, dass die Schwärzung der Platten auf einer eigenthümlichen Strahlung des Terpentinöls beruht, von den Dämpfen des Terpentinöles jedoch völlig unabhängig ist. Das Terpentinöl sendet besonders photochemisch wirksame dunkle Strahlen aus. Zur Erklärung des eigenthümlichen Lichtemissionsvermögens des Terpentinöles dient folgende Betrachtung: Der kosmische Aether, der auch die leeren Zwischenräume zwischen den Moleculen aller Körper erfüllt, befindet sich in einem Körper nicht in starrem Gleichgewicht, sondern es findet ein beständiger Austausch zwischen dem Aether eines Körpers und dem Aether seiner Umgebung statt. Der die Molecule des Terpentinöls umgebende Aether und der, welcher vom Terpentinöl ausgesendet wird, führt unter der Einwirkung der Molecule des Terpentinöles Schwingungen aus, die den Schwingungen der ultravioletten Strahlen ähnlich und wie diese chemisch wirksam sind („Chem. Ztg." 1898, Bd. 22, S. 661). [Russell hat zur Erklärung dieser Erscheinung die Annahme der Entstehung von Wasserstoffsuperoxyd herangezogen. E.]

Ueber die Wirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf das latente Bromsilber-Lichtbild siehe Bothamley „Photography" 1898, S. 496; „Phot. Rundschau" 1899, S. 57).

Geschichte.

Unter dem Titel „Mémoires originaux des créateurs de Photographie" gibt Colson die wichtigsten Documente bekannter Erfinder (Niepce, Daguerre, Bayard, Poitevin u. s. w.). Paris, 1898.

Ueber die Entdeckung der ersten Methode der Photographie durch Schulze 1727 schreibt Lichtenfeld („The Phot. Journal" 1898, Bd. 23, S. 53). Er bespricht die von Eder zuerst gegebene Schilderung der Versuche Schulze's (siehe Eder, „Geschichte der Photochemie" 1881; zuerst von Eder publicirt in „Phot. Corresp." 1891, 207; später nachgedruckt und benutzt von Schiendl) und meint, dass die damaligen unvollkommenen Versuche nicht so weitgehend seien, um als Photographie bezeichnet werden zu können. [Dazu bemerken wir, dass Schulze allerdings die Fixirung nicht kannte, aber auch Wedgwood und Davy kannten sie nicht, trotzdem wurden diese früher stets als erste Erfinder der (nicht fixirten) Photographie genannt; diese Priorität müssen beide letzteren nunmehr nach Eder's historischen Forschungen an Schulze abtreten und diesem den Ruhm der ersten Herstellung einer Photographie lassen, während Niepce und Daguerre natürlich viel weiter kamen, bis zu Camerabildern und dem Fixiren. E.]

Die Geschichte einiger photographischen Prozesse ist in Sturmey's „Phot. Annual" 1898, S. 174 geschildert (Foucault's Versuche mit Daguerreotypie, Mikrophotographie; Bayard's Papierbilder; John Mercer's erste Versuche mit Cyanotypien, welche mit Kalk oder einem Alkali in Eisenoxyd übergeführt und dann mit organischen Farbstoffen ausgefärbt wurden, von welchen Versuchen in der British Association of Leeds 1858 Proben ausgestellt waren; ibid. S. 180).

Ueber die Erfindung der Camera hielt Eug. Muntz einen Vortrag in der „Academie des Inscriptiones et Belles Lettres". Es geht daraus unzweifelhaft hervor, dass Leonardo da Vinci den optischen Effect von einem mit einem sehr kleinen Loch versehenen Blatt Papier beschrieben hat. Cardan hat in seinem Werke „De Subtilitate" (1550) zuerst eine Linse empfohlen, und Johann Baptist Porta die tragbare Camera obscura erfunden („Brit. Journ. Phot." 1878, S. 788).

Eine sehr interessante, sachgemässe Schilderung über die Geschichte der Erfindung der Camera obscura ist im „Prometheus" (1898, S. 204) gegeben. Die Erfindung wird Leonardo da Vinci zugeschrieben und die Originalquelle wörtlich citirt.

Ueber die Priorität auf die Erfindung chronophotographischer Apparate auf Grund amerikanischer Patente macht Francis Jenkins folgende Mittheilung: Ueber Formen des alten Zoëtropes findet sich ein Patent der Vereinigten Staaten vom Jahre 1867, Nr. 64117 und (von Brown) 1869, Nr. 93594. Photographische Serienbilder stellte zuerst in Amerika Muybridge (1877) her und beschrieb dies im „Franklin Institute Journal", April 1883, dann folgte Marey (1887 in Frankreich) u. A.

Die Blei-Verstärkung und ihre Varianten, welche zahlreiche verschiedene Farbentöne (gelb, orange, blau, grün, braun, schwarz) gibt, ist von Eder und Tóth vor circa 20 Jahren erfunden und publicirt worden (siehe Eder's „Ausf. Handb. der Photogr.", Bd. II, S. 273). In der „Wiener freien Phot.-Zeitung" (1898, S. 155) ist erwähnt, dass diese Bilder zuerst in einer Ausstellung des k. k. militärgeographischen Institutes im österreichischen Museum 1880 ausgestellt waren. Dies ist ein Irrthum. Diese Ausstellungsobjecte wurden von Eder und Pizzighelli hergestellt und von diesen ausgestellt, genau in praktischer Ausführung der obcitirten Originalabhandlung. [E.]

Ueber die Farbenphotographie nach Becquerel, Clerk-Maxwell, Ives, das Chromoskop, Joly's Process u. s. w. gibt „The Brit. Journ. Phot. Almanac" 1899, S. 659 eine gute historische Zusammenstellung.

Ueber die Geschichte der Erfindung der Farbensensibilisatoren durch Prof. H. W. Vogel siehe „Phot. Mitt.", Bd. 23, 1898, S. 303.

Ueber die Geschichte des Dreifarbendruckes und Patentstreitigkeiten über diesen Gegenstand siehe Schrank („Phot. Corresp." 1898, S. 167).

Fritz Hansen erwähnt die Geschichte der Anwendung des elektrischen Lichtes in der Photographie, beginnend mit „Hillmann und Good" (richtiger Silliman), De Montfort u. s. w. („Phot. Wochenbl." 1898, S. 385). — Dazu sei erwähnt, dass die historischen Schilderungen zuerst von Eder, „Ausführl. Handb. d. Phot.", Bd. I, Abth. I, S. 467 auf Grund von Originalquellenstudien gegeben waren. In oben citirtem Artikel sind alle diese Daten ohne Quellenangaben abgedruckt.

Ueber die Geschichte der künstlerischen Photographie schrieb F. Schiffner („Wiener Phot. Blätter" 1898, S. 251; „Neues Wiener Tagbl.", 13. August 1898): Ueber „künstlerische Photographie" wurde zuerst in England debattirt.

Am 15. Dezember 1859 wies A. H. Wall verschiedene Angriffe zurück und stellte die Behauptungen auf: Das Licht spielt in der Photographie dieselbe Rolle, wie der Pinsel beim Zeichnen; eine Photographie ist das Erzeugniss des Dunkelkastens genau in demselben Sinne wie das Gemälde das Ergebniss des Malens; schlechte Photographien sind so wenig ein gültiger Einwurf gegen die Photographie wie schlechte Gemälde gegen das Malen. In der Photographischen Gesellschaft von Schottland sprach A. Claudet am 8. Mai 1860 in ähnlicher Weise; am 20. December 1860 hielt Jabez Hughes in der South-London Photographischen Gesellschaft einen Vortrag, in welchem er die Photographie in drei Classen eintheilt: mechanische Photographie, Kunstphotographie und hohe Kunstphotographie. Auch über Schärfe gab es gar bald heftigen Streit; die erste Veranlassung dazu gab J. Newton. Mit Kopfschütteln wurde die Mittheilung aufgenommen, die Commissare der internationalen Ausstellung in London (1862) hätten die Photographie unter „Maschinerie" einreihen wollen. Auch in Frankreich wurde schon frühzeitig über die Photographie gestritten, bis 1862 der Appellhof von Paris gelegentlich eines Processes entschied, die Photographie könne nicht zu den rein materiellen Werken gerechnet werden. Hier erschien auch 1862 das erste Buch mit Abschnitten über Kunstphotographie; es war ein Werk von Lafon de Camarsac und Disdéri. Bedeutende Förderung erfuhr aber die Kunstphotographie durch die Aufnahmen von Adam Salomon (diese haben auch Lamartine bekehrt). In England wurden sie ebenfalls viel bewundert und haben dort in der Portraitphotographie einen grossen Umschwung hervorgebracht. Der grösste Apostel der Kunstphotographie in England war Robinson; es sei bezeichnend, dass er schon frühzeitig gegen die übertriebene Retouche und die unkünstlerische Weichheit zu Felde zog; die letzte nennt er malerischen Schlamm, ohne Schwung und ohne Leben. Von der Retouche sagte er, sie verwandle das göttliche Antlitz des Menschen in eine marmorne Büste, das Fleisch zu Elfenbein. In Frankreich wurde bereits im Jahre 1861 beschlossen, keine retouchirten Bilder zu Ausstellungen zuzulassen. Einen Markstein in der Geschichte der künstlerischen Photographie bildet das Werk von H. P. Robinson: Der malerische Effect in der Photographie.

Collodionverfahren.

Collodion-Flaschen. Die Firma Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. bringt eine einfache Vorrichtung zum Giessen von Collodion in den Handel, welche der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien zur Prüfung eingesendet wurde und sich recht gut bewährte. Sie besteht aus einem Glasgefässe mit aufgeschliffener Kappe, in dessen weiten Hals ein cylindrisches Gefäss mit Ausguss eingesetzt ist, welches am Boden eine Oeffnung zum Eintritt des Collodions besitzt und seitlich eine Rille trägt, welche der Luft den Zutritt zu dem im unteren Theile des äusseren Gefässes befindlichen Collodion gestattet (siehe Fig. 142). Die einfache und handliche Vorrichtung hat vor älteren derartigen Constructionen den Vortheil, dass das zurückgegossene Collodion mit dem klaren Aufgusscollodion sich nicht mischt und dass die Flasche auch anhaltend zum Aufgiessen gebraucht werden kann („Phot. Corresp.“ 1898).


Fig. 142.

Als Unterguss für nasse Collodionplatten oder andere Collodionschichten, welche fest am Glase haften sollen, empfiehlt Dr. E. Vogel entweder die seit langem angewandte Benzin-Kautschuklösung (1 : 1000) oder Formalin-Gelatinelösung (3 g Gelatine in 1000 ccm Wasser gelöst und mit 10 ccm Formalinlösung vermischt). Dies Gemisch wird beim Eintrocknen unlöslich (analog Chromalaun-Gelatine) und schimmelt nicht, weil Formalin antiseptisch wirkt („Phot. Mitt.“, Bd. 35, S. 73).

Silbersalz-Entwicklungspapier. — Bromsilbergelatine-Films, -Leinwand. — Abziehen der Gelatinenegative.

Entwicklungspapier für Vergrösserungen. Rehnert stellt Jodchlorpapier dadurch her, dass er Arrow-rootpapier auf einer Lösung von 10 Theilen Jodmagnesium, 5 Theilen Chlormagnesium und 500 Theilen Alkohol schwimmen lässt, trocknet, auf mit Essigsäure angesäuerter Silbernitratlösung (1 : 12) sensibilisirt, exponirt und mit Pyrogallol entwickelt („Brit. Journ. Phot.“ 1897, S. 739; „Phot. Wochenbl.“ 1898, S. 12).

Ueber „Physikalische Entwicklung von Jod- und Heliogravurepapier“ siehe Ph. Ritter von Schoeller S. 4 dieses „Jahrbuches“.

Bromsilbergelatine. Bei der Herstellung von Bromsilbergelatine ist die Kenntniss des Schmelz- und Erstarrungspunktes von Gallerten von Wichtigkeit. Untersuchungen hierüber hatte bereits Eder[1]) angestellt. Child Bayley beschäftigte sich neuerdings mit diesem Gegenstande („The Phot. Journal“ 1898, Bd. 23, S. 84). Er fand den Schmelzpunkt um 6 bis 10 Grad C. höher als den Erstarrungspunkt von Gelatinegallerten, z. B. schmolz eine zweiprocentige Lösung von Coignet-Gelatine (Goldmarke) bei 28 Grad C., eine vierprocentige bei 32 Grad C., eine achtprocentige bei 34 Grad C. (wurde durch eine Curve versinnbildlicht). Kochen der Gelatine bei 100 Grad C. erniedrigte den Schmelzpunkt nach drei Stunden um 4,5 Grad C. Zusatz von 5 g Alaun zu einem Liter fünfprocentiger Coignet-Gelatine erhöhte den Schmelzpunkt um 7 Grad C., und 1,2 g Chromalaun hatte denselben Effect. Mehr Chromalaun darf man nicht zusetzen, weil sonst die Gelatine nicht mehr genug löslich bleibt.

A. Blanc hält es für nothwendig, dass man alle Gelatine bei der Herstellung von Bromsilberemulsionen von Anfang an (vor dem Reifen) zusetzt, um die höchste Empfindlichkeit zu erhalten; Zusatz von frischer Gelatine nach dem Reifen soll die Empfindlichkeit etwas herabdrücken („Bull. Soc. Franç. Phot.“ 1898, S. 132).

Jarry wies nach, dass Bromsilber mit Ammoniak verschiedene Verbindungen bilde, deren Existenz an verschiedene Temperaturen gebunden ist. Bromsilber mit Ammoniak gibt bei — 30 Grad C. eine weisse Verbindung, welche bei +4 Grad C. einen Theil ihres Ammoniaks verliert, während die zurückbleibende Bromsilber-Ammoniak-Verbindung wieder den Rest ihres Ammoniaks bei 35 Grad C. verliert. Diese Thatsache ist für die Erklärung des Reifungsprozesses der Bromsilbergelatine wichtig, weil sich bei 35 bis 40 Grad C. das anfangs entstehende Bromsilberammoniak in Ammoniak und krystallinisches (körniges) Bromsilber umsetzt. Die auf empirischem Wege festgestellte Reifungstemperatur von 35 bis 40 Grad C. findet durch Jarry ihre wissenschaftliche Bestätigung („Brit. Journ. Phot.“ 1898, S. 404; „Phot. Wochenbl.“ 1898, S. 243).

1) „Ausf. Handb. d. Phot.“, 4. Aufl., Bd. III, S. 25.

G. T. Harris beschreibt die Herstellung von Bromsilbergelatine-Emulsion unter Zusatz von etwas Jodid; er wendet (an Stelle des bisher für diesen Zweck allgemein gebräuchlichen beständigen Jodkaliums) das unbeständige Jodbaryum an, ohne dies näher zu begründen (Sturmey's „Phot. Annual" 1898, S. 140).

H. Vollenbruch will beobachtet haben, dass Elektricität für die in Bildung begriffene Bromsilbergelatine-Emulsion sehr günstig sei und Platten von ganz wunderbaren Eigenschaften liefert („Deutsche Photogr.-Zeitung" 1899, S. 83). Es wurde hierbei von folgender Henderson-Emulsion ausgegangen: In einer etwa 2 Liter fassenden Flasche löse man 4 g harte Gelatine in 150 ccm Wasser auf dem Wasserbade. 5 g kohlensaures Ammoniak setzt man, nachdem die Gelatine gelöst ist, hinzu. Nach erfolgtem Aufbrausen setze man noch 45 g Bromammonium, 6 ccm Jodkaliumlösung 1:10, 20 ccm Ammoniak (25 proc., D = 0,910) und zum Schluss 400 ccm besten Weingeist hinzu und lasse erkalten.

In einer anderen Flasche löse man 60 g Silbernitrat in 300 ccm destillirtem Wasser. In der Dunkelkammer werden beide Lösungen kalt gemischt, und nun schüttle man die Emulsion in verschlossener Flasche recht oft und anhaltend etwa 3 bis 4 Stunden lang. Bei einer Lufttemperatur von etwa 14 Grad C. bleibt die Emulsion dann ungefähr 10 Stunden sich selbst überlassen. Dann weicht man 80 g harte nud 20 g weiche Gelatine in Wasser auf, befreit die Gelatine durch Ausquetschen von dem überschüssigen Wasser, schmilzt dieselbe und giesst alsdann die vorher etwas erwärmte Emulsion unter beständigem Umrühren langsam zu der gelösten Gelatine. Man lässt erstarren, zerkleinert dann die Emulsion und wäscht dieselbe durch 12 bis 14 Stunden in fliessendem Wasser. Die weitere Behandlung ist alsdann wie bei jeder Emulsion.

Auf diese Emulsion liess Vollenbruch Elektricität wirken. Zur Herstellung solcher Emulsion bediente er sich eines besonderen Apparates, bestehend aus einem grossen weiten Glas- und Porzellangefässe. Am Boden des Gefässes liegt eine runde, 5 cm starke Bleiplatte, welche mit einem senkrecht darauf stehenden Kupferstabe durch Verschrauben und Verlöthen fest verbunden ist. Dieser Kupferstab besitzt an seinem oberen Ende eine sogenannte Polschraube zum Einklemmen des Leitungsdrahtes. Ausserdem ist auf einem 5 cm hohen Hartgummifusse ein innen verplatinirter Zinkcylinder derartig befestigt, dass derselbe mit dem als Boden dienenden Hartgummifusse eine wasserdichtes Gefäss bildet. In der Mitte

dieses Gefässes ist in dem (Hartgummi-) Boden ein nach allen Seiten verästelter Silberdraht eingeschraubt, welcher ebenfalls an seinem oberen Ende eine Polschraube trägt. Will man nun das elektrische Element zusammensetzen, so legt man erst die Bleiplatte auf den Boden des Standgefässes. Auf der Bleiplatte steht (und zwar in der Mitte des Standgefässes) das mit dem Hartgummiboden versehene Zinkgefäss. In diesem Gefässe befindet sich der mit seinen Aesten bis fast an die Wände reichende Silberdraht; jedoch dürfen die einzelnen Astspitzen den Zinkcylinder nirgends berühren. Es muss zwischen den äussersten Spitzen und der „platinirten" Gefässwand mindestens ein 5 mm grosser Raum bleiben. Die am Ende des Silberdrahtes befindliche Polschraube verbindet man durch einen Kupferdraht mit der Bleiplattenpolschraube. Dieses ist der zum Empfindlichmachen der Emulsion benöthigte Apparat (Fig. 143). Die Anordnung des Apparates kann auch so sein, dass die Batterie gesondert vorhanden ist. In diesem Falle ist an dem Zinkcylinder *B* auch eine Polschraube angebracht. Der Cylinder kann in diesem Falle aus beliebigem Metall hergestellt sein, nur muss er innen platinirt sein. — Der negative Draht von der Batterie wird alsdann mit dem Cylinder *B*, der positive mit der Silberstange *E* verbunden.

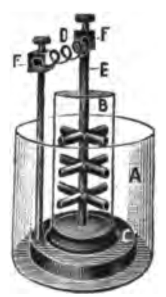


Fig. 143.

Das Verfahren selbst ist in Kürze folgendes:

Gelatine wird in Wasser aufgeweicht, nachher geschmolzen und event. mit einem vermittelst Alkali in Wasser gelösten Harze versetzt, darauf mit einer Lösung von Silbernitrat in Wasser gemischt und erstarren gelassen. Nach dem Erstarren wird die silberhaltige Gallerte in entsprechender Weise zerkleinert und alsdann in das Zinkgefäss *B* gefüllt. Bei dem Einfüllen schüttle man das Gefäss einige Male, damit sich die Gallertstückchen zwischen den Silberdrahtästen hindurch zu Boden senken, und sich das Gefäss überall gleichmässig mit Gallertstückchen anfüllt. (Man fülle bis ungefähr zu $^2/_3$ des Gefässes.) Jetzt bringt man das Zinkgefäss an seinen Platz inmitten des Standgefässes *A*, wo dasselbe auf der Bleiplatte *C* steht. Das Standgefäss nun füllt man bis etwa 2 cm vom Rande mit Bittersalzlösung von bestimmter Concentration. Sodann werfe man mehrere haselnussgrosse Stückchen Kupfervitriol hinein und verbinde dann die beiden Polschrauben *FF* durch den Kupferdraht *D*, wodurch der sehr constante elektrische Stromkreis geschlossen wird. Jetzt füllt man bei Lichtabschluss

das Zinkgefäss mit einer Bromsalzlösung von bestimmter Stärke, welche (2 Proc. vom Gewichte des Bromsalzes) Chlorammonium enthält. Nach Ablauf eines gewissen Zeitraumes ist das in der Gallerte enthaltene Silber in höchst fein zertheiltes Bromsilber umgewandelt. Die so gebildete Emulsion wird nun gewaschen und weiter behandelt wie gewöhnlich. Die Länge der Einwirkungszeit des elektrischen Stromes beeinflusst natürlich die Empfindlichkeit der Emulsion sehr. Je länger derselbe wirkt, um so empfindlicher wird die Emulsion. Von grossem Einflusse ist auch die Stärke des Stromes auf die Kornbildung und Empfindlichkeit.

Die Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin erzeugt auf Jankó's Anregung verbesserte Celluloïdfilms, welche dicker als die bisher von der genannten Firma erzeugten Films sind und in der Cassette ganz flach liegen. Die Emulsion wird gelobt. Auch Prof. Meyer an der technischen Hochschule in Wien arbeitete mit solchen Films mit Erfolg. J. Beck benutzte in heissen Gegenden orthochromatische Edward-Films mit bestem Erfolge.

Steigerung der Empfindlichkeit von Trockenplatten durch zweijähriges Lagern constatirte Schwarz, und zwar von 19 Grad auf 26 Grad Warnerke (d. i. = einer Steigerung der Empfindlichkeit um das Vier- bis Fünffache). Orthochromatische Platten waren zwei- bis viermal empfindlicher geworden, hatten aber Randschleier erhalten („Phot. Centralbl." 1898, S. 257).

Ueber das Korn von Bromsilbernegativen stellte Abney Versuche an. Er fand, dass man mit einer langen Exposition ein feineres Korn bekommt als mit kurzer. Er verweist ferner die Ansicht, dass ein reichlicher Bromkaliumzusatz zum Entwickler ein grobes Korn veranlasse, in das Reich der Fabel. Die Verstärkung mit Quecksilberchlorid vergrössert den Durchmesser des Kornes von 1 : 1,2. Wenn man einen organischen Entwickler zum Schwärzen des mit Quecksilberchlorid gebleichten Bildes benutzt, so ist Amidol am besten. Natriumsulfit ist weniger ausgibig, weil es einen Theil der Verstärkung wieder fortnimmt („Photography" 1898, S. 426; „Phot. Wochenbl." 1898, S. 243 und S. 303).

Nach Dr. C. Kaiserling beträgt die Korngrösse bei Bromsilbergelatine-Platten vor dem Entwickeln (also *AgBr*-Korn) bei gewöhnlichen Handelssorten im Mittel 0,0013 mm; die Körner sind unregelmässig zerstreut. Nach dem Entwickeln erscheint das Korn des fixirten Bildes meistens länglich, flaschenförmig in mannigfacher Gestalt, fast niemals

mit scharfen Ecken. Sie sind meistens 0,001 bis 0,0034 mm lang und 0,00063 bis 0,002 mm breit, also länglich geformt. Durch die Belichtung wird das Plattenkorn auch in seiner Gestalt verändert, was nicht auffällig ist, weil auch die chemische Zusammensetzung verschieden ist. — Beim Vergrössern von Bromsilbernegativen erleidet das durchfallende Licht durch die wie ein unregelmässiges Netz vertheilten Silberpartikelchen Interferenz- und Beugungserscheinungen; das sog. Korn bei Vergrösserungen stammt von diesen Lichterscheinungen, während das wirkliche Plattenkorn (die Silberpartikelchen) niemals sichtbar wird. Das „Zerrissensein" der Schwärzen bei Vergrösserungen ist kein eigentliches Korn, sondern eine Folge der netzartigen Structur der Silberniederschläge. Beim Verstärken mit dem Uranverstärker wächst die Dimension der Silberpartikelchen um das Zwei- bis Vierfache. Die Quecksilberverstärkung liefert Veränderungen des Kornes von anderer Form; das Centrum der Körner ist schwarz, die Ränder sind weniger dunkel und schwammartig (wahrscheinlich partielle Lösung durch Natriumsulfit). — Nasse Collodionplatten gaben noch unregelmässigeres Korn von 0,0014 mm mittlerer Grösse und manche Haufen haben 0,008 mm. Collodion-Bromsilber-Emulsionsplatten sind feiner und regelmässiger im Korn (0,00094 mm), zeigen aber auch Klumpen (0,005 mm). — Mit Glycin entwickelte Chlorbromplatten liefern Korn von 0,00079 mm („Phot. Mitt.", Bd. 35, S. 29).

Ueber das Korn von photographischen Negativen stellte auch Stoney Versuche an („The Phot. Journ.", Bd. 23, 1898, S. 58).

Alfred Thilmany construirte eine Maschine zum Ueberziehen von Papier und dergl. mit photographischer Emulsion. Die Maschine unterscheidet sich von den üblichen dadurch, dass unter dem Giessapparat in den Führungstisch endlose Stachelbänder zum Transport des zu überziehenden Papieres eingelassen sind. Vermöge dieser Einrichtung kann man ausser endlosem Papier auch kleinere, geschnittene Bogen überziehen („Patentbl." 19, 769; D. R.-P. Nr. 99343 vom 13. November 1897).

Films werden in steigender Menge verarbeitet, und zwar sowohl steife als Rollfilms. Die Angaben über die Haltbarkeit sind abweichend. Während viele Beobachter Celluloïdfilms schon nach $^1/_4$ bis $^1/_2$ Jahr etwas zersetzt, ja schleierig fanden, äussert sich Stillmann über englische Films sehr günstig. Sie seien genügend haltbar für Expeditionen in heisse Gegenden.

Er fand, dass selbst zwei Jahre alte Films, welche bei einer Expedition nach Afrika mitgenommen waren, noch brauchbare Matrizen gaben („Phot. News“, 10. Juni 1898; „Der Photogr.“ 1898, S. 108).

Unter dem Namen „Vitrose“ erzeugt (1898) die „Société anonyme des Pellicules françaises“ (Director Planchon) steife, transparente Häute (von 2 mm Dicke) nach Art von Celluloïd; sie haben grosse Transparenz. Ferner wird die Vitrose auch in biegsamer Form (für Rollfilms zu Zwecken des Kinematographen u. s. w.) erzeugt. Die Bromsilberschicht wird dadurch an Haltbarkeit nicht geschädigt. Die steifen Vitrose-Blätter haben $^1/_{12}$ des Gewichtes von Glasplatten. Sie werden mittels schwarzen Cartons (eventuell mit Metallecken) in die Cassetten gelegt. Entwickelt wird mit Ortol oder anderen Entwicklern.

Setoloïd ist der Name eines in England erzeugten Stoffes, der einen Ersatz für Celluloïd als Träger von empfindlichen Schichten bilden soll („Phot. News“, 21. Januar 1898, auch „Bull. du Photo-Club de Paris“, Mai 1898, S. 181). Es ist weit weniger brennbar als Celluloïd und verbrennt etwa wie Papier. Die Schicht ist nicht glasklar, sondern feinkörnig matt. Nach diesen Eigenschaften zu schliessen, dürfte das Product dem Pergamentpapier nicht fern stehen.

Für dünnere Films benutzt man Folien-Träger von Carton oder Blech. Thornton-Pickard in Altrincham (England) erzeugt sie aus Blech, welches in verschiedenen Richtungen eingekerbt ist, um sie gegen Verbiegungen zu schützen.

Unter dem Namen „Telos“ brachte die Firma Oswald Moh in Görlitz ein Bromsilber-Negativ-Papier (als Ersatz für Films und Glasplatten) im Frühjahr 1898 in den Handel. Später (December 1898) erfand Oswald Moh einen anderen Film-Ersatz, die sogenannten „Secco-Films“. Dieselben sind auf starkem Papier provisorisch befestigt, werden hiermit entwickelt und fixirt, dann trocken herabgezogen und auf sehr dünnes transparentes Papier aufgezogen. Dr. Hesekiel in Berlin fabricirt in Gemeinschaft mit Moh diese neue Art von Secco-Films (vergl. „Phot. Corresp.“ 1898 und 1899).

Unter der Bezeichnung „Platinobromid-Papier“ kommt seit 1894 Bromsilberpapier mit Hervorrufung in den Handel, welches schön matt schwarz ist und im Effect den Platinbildern ähnlich ist. Zuerst hat diesen Namen die Eastman-Comp. in London gebraucht („The Amateur-Photography“

1894, S. 98); auch „Phot. Mitt.“, Juniheft 1894); „Brit. Journ. phot. Almanac“ 1895, S. 29; Eder's „Jahrbuch“ 1896, S. 479; 1897, S. 403; „Talbot's Neuheiten“ 1894, S. 753).

Auch andere englische Papierfabrikanten bedienten sich des Hinweises auf die guten, den Platinpapieren ähnlichen Effecte ihrer neuen, matten „Bromide-Paper“. So z. B. nannte bereits 1894 die Firma Elliot & Sons in Barnett (England) ihr derartiges Papier „Platinobromide matt surface paper“, wie aus dem Ende 1894 erschienenen „British Journ. Phot. Almanac“ 1895, S. 811 hervorgeht.

Die Britania Works der Ilford Comp. (London) führen „Platino-Matt-Surface-Bromide-Paper („Brit. Journ. Phot. Almanac“ 1899, S. 531), Marion in England nennt es „Matt-Bromide-Paper for platinum Effects (ebend. S. 8); Edward's in England „Excelsior Bromide-Paper platino matt“.

Morgan und Kidd in Richmond, London SW., bringen ein mattes (rauhes) Bromsilbergelatine-Papier mit Entwicklung für Copirzwecke unter dem Namen „Cream Crayon Bromide paper“ in den Handel (1898).

Das Veloxpapier wird von der Nepera-Chemical Co. in New York hergestellt (ist vielleicht ein Chlorbromgelatine-papier mit Hervorrufung). Blochwitz in Dresden ist Vertreter in Deutschland. Als gute Entwickler für Veloxpapier werden Amidol- oder Metol-Entwickler empfohlen („Phot. Mitt.“, Bd. 35, S. 80).

Von deutschen Firmen erzeugt die Firma Heinrich Stolle in Ehrenfeld bei Köln vortreffliche Bromsilberpapiere für Vergrösserungen und Contactcopien, matt und glänzend, unter dem Namen „Mimosa“-Platin-Bromsilber-Papier (1898).

Bekannt und verbreitet sind die vorzüglichen Emulsionspapiere (matt und glänzend) der Berliner Neuen Photographischen Gesellschaft.

Ueber die Leistungsfähigkeit der „Rotations-Photographien“ („Kilometer-Photographien“), welche im Copirautomaten copirt werden, schreibt die Berliner Neue Photographische Gesellschaft, welche die grössten Einrichtungen dieser Art besitzt: „Unsere Rotations-Photographien werden zur Zeit in unserer hiesigen Anstalt auf drei Belichtungsmaschinen in Breite von 64 cm, und einer Belichtungsmaschine in Breite von 104 cm hergestellt. Die Entwicklung geschieht durch zwei Entwicklungsmaschinen in der Breite von 64 cm, resp. 104 cm. Während eines Arbeitstages von 9 Stunden entwickelt die erste 64 cm breite Maschine

1000 m, d. h. 40000 Cabinetbilder, die zweite grössere 104 cm breite Maschine 2000 m, d. h. 120000 Cabinetbilder. Das von uns bis jetzt grösste hergestellte Format ist 100 × 150 cm. Die Platten hierzu werden grösstentheils bei uns selbst gegossen, und erfordert das Entwickeln, Fixiren u. s. w. derselben selbstverständlich ganz aussergewöhnliche Einrichtungen."

Verfahren zur Herstellung von Halogensilber-Gelatinepapieren mit matter Oberfläche von der Neuen Photographischen Gesellschaft m. b. H. in Berlin-Steglitz. D. R.-P. Nr. 96003. (Cl. 57.) Die im Handel befindlichen Mattpapiere wurden früher meist in der Weise hergestellt, dass man als Träger der lichtempfindlichen Substanz an Stelle der mit glänzender Oberfläche erstarrenden Gelatine eine Stärkeart, z. B. Kartoffelstärke, Arrow-root, Weizenstärke u. s. w., verwendete. Wollte man zu bestimmten Zwecken die Verwendung von Gelatine beibehalten, so begnügte man sich damit, die Emulsion auf ein möglichst rauhes Papier aufzutragen, welches keine weitere präparirte Schicht, wie beispielsweise Baryt, als Unterlage für die Emulsion hatte. Eine vollkommen matte Oberfläche liess sich jedoch hierbei niemals erzielen.

Ebenso wenig gelangt man zu einem befriedigenden Ergebniss durch die häufiger angewendete Methode, Gelatine-Emulsion auf sogenanntes mattes Barytpapier zu übertragen, da die matte Unterschicht allein nicht genügt, um den Glanz der Gelatine zu verdecken.

Das Verfahren nach vorliegender Erfindung gründet sich auf die Beobachtung, dass thierisches oder pflanzliches Fett, im Zustande feinster Vertheilung einer geseiften und gewässerten Halogensilbergelatine-Emulsion zugesetzt, eine deutlich mattirende Wirkung auf die glänzende Gelatine-Oberfläche ausübt.

Es werden, um ein Beispiel anzuführen, 100 ccm geschmolzene Bromsilbergelatine-Emulsion mit 14 ccm einer Ricinusöl-Emulsion versetzt, die 45 g Oel in 200 ccm Flüssigkeit enthält und in üblicher Weise mit Gummi arabicum und Wasser angefertigt wird. Das mit dieser Emulsion überzogene Papier weist im Gegensatz zu dem mit gewöhnlicher Gelatine-Emulsion überzogenen Papier derselben Art eine matte Oberfläche auf.

Man erhält ebenfalls gute Ergebnisse, wenn man der geseiften und gewässerten Bromsilbergelatine-Emulsion thierische Milch zusetzt, und zwar in einer Menge, dass das zur Verwendung kommende Milchfett dem in obigem Beispiel an-

geführten Pflanzenfett procentisch entspricht. Die Anwendung von Milch empfiehlt sich aus dem Grunde, weil in ihr das Fett in so ausserordentlich feiner Vertheilung vorhanden ist, wie es durch künstlich erzeugte Fett-Emulsion nur schwer oder gar nicht erreichbar ist. Ferner bietet Milch noch den besonderen Vortheil, dass sie nahezu gleiches specifisches Gewicht hat, wie die üblichen Gelatine-Emulsionen, also deren homogene Beschaffenheit nicht im mindesten beeinträchtigt, dagegen die für gleichmässigen Guss erforderliche Viscosität günstig beeinflusst.

In gleicher Weise wie Bromsilbergelatine lässt sich auch Chlorsilbergelatine-Emulsion in der erwähnten Weise mattiren.

Die beschriebenen Matt-Emulsionen lassen sich auf jedes photographische Rohpapier übertragen und sind somit von der Oberfläche des Trägers vollkommen unabhängig.

Derartig präparirte Papiere sollen bei sachgemässer Aufbewahrung unbegrenzt haltbar sein und bei entsprechender Behandlung Copien geben, die sich durch kräftige Tiefen und zarte Abstufung in den Tönen auszeichnen.

Patent-Anspruch: Verfahren zur Herstellung von Halogensilbergelatine-Papieren mit matter Oberfläche, dadurch gekennzeichnet, dass der Emulsion nach dem Seifen und Wässern thierische oder pflanzliche, für Silbersalze indifferente Fette im Zustande feinster Vertheilung zugesetzt werden.

Der Photograph Georg Jacob Junk in Berlin, Frankenstrasse 79, hat ein Deutsches Reichs-Patent auf die Herstellung von Stärke enthaltendem Bromsilber-Emulsions-Papier und Stoffen erhalten (siehe dieses „Jahrbuch“ 1896, S. 482). Die Eastman Kodak-Gesellschaft in Berlin stellte gleichfalls ein derartiges Papier her und brachte es unter der Bezeichnung „Platino-Bromid-Papier“, und „Mattes Bromsilber-Papier“ in den Handel, welches Herr Junk als eine Verletzung seines Patentes ansah, und auf Grund dessen er gegen die Eastman Kodak-Gesellschaft die Patentverletzungsklage erhob. Nach mehrfachen umfangreichen Verhandlungen nahm das Berliner Landgericht trotz des Bestreitens der Eastman Kodak-Gesellschaft die Patentverletzung als erwiesen an und verurtheilte die Eastman Kodak-Gesellschaft, sich bei Vermeidung gerichtlicher Strafen der Herstellung und des Verkaufes derartigen Papieres bezw. derartiger Stoffe (Stärkezusatz) künftig zu enthalten.

Lichtempfindliche Postkarten mit Bromsilbergelatine überzogen und zur Entwicklung nach Art der Trockenplatten bestimmt, werden von mehreren Emulsionsfabriken geliefert.

Entwickler für Bromsilberplatten.

Ueber „Theorie der Entwicklung des latenten Lichtbildes", siehe Dr. Andresen S. 140 dieses „Jahrbuches".

Ueber „Das Verhalten der Hydrazine zum photographischen Lichtbilde", siehe E. Votocek S. 98 dieses „Jahrbuches".

Ueber „Einfluss fremder Substanzen im Entwickler, siehe Freiherr A. von Hübl S. 186 dieses „Jahrbuches".

Ueber „Concentration und Temperatur des Entwicklers", siehe Freiherr A. von Hübl S. 185 des „Jahrbuches".

Ueber „Geschwindigkeit der Entwicklung", siehe Freiherr A. von Hübl S. 183 dieses „Jahrbuches".

Ueber „Diffusion im Entwicklerbade", siehe A. Guébhard S. 252 dieses „Jahrbuches".

Ueber „Entwicklung", siehe Hurter und Driffield S. 212 dieses „Jahrbuches".

Ueber „Thermochemie der Entwicklung", siehe Hurter und Driffield S. 197 dieses „Jahrbuches".

Ueber „Eisenoxalat und Pyrogallol", siehe Hurter und Driffield S. 223 dieses „Jahrbuches".

Ueber „Exposition und Entwicklung", siehe J. Schwarz S. 259 dieses „Jahrbuches".

Ueber die Substitution von Alkyl in den Entwicklersubstanzen (Mono-, Di-, Tetra-Methylparaphenylendiamin; Mono- und Dimethylparaamidophenol, Paranisidin) stellten Gebr. Lumière und Seyewetz in Lyon Versuche an und fanden:

1. die Substitution von Alkyl in die Diamin-Entwicklersubstanzen zerstört nicht die Entwickler-Eigenschaften, wie gross auch die Zahl der eintretenden Aethylgruppen sei;

2. bei den Amidophenolen geht das Entwicklervermögen durch Eintritt der Alkylgruppe in die Phenolgruppe dann verloren, wenn nicht im Molecul eine andere Oxyhydrolgruppe bleibt, in der Para- oder Orthostellung („Bull. Soc. franç." 1898, S. 158).

Der hier erörterte Punkt war in ihrer älteren Veröffentlichung in der „Revue générale des sciences" vom 15. Juli 1891 unrichtig geschildert gewesen. Dr. Andresen trat dieser Schilderung in seinem Artikel im Novemberheft der „Phot. Mitt." von 1891 entgegen. Die Gebr. Lumière hatten dann eine Mittheilung über denselben Gegenstand in der

Sitzung der französischen photographischen Gesellschaft vom 4. November 1892 gemacht, wonach die Verbindungen

$$CaH_4 \begin{cases} N\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix} \\ OH \end{cases} \quad \text{und} \quad CaH_4 \begin{matrix} N\begin{matrix}CH_3\\OH_2\end{matrix} \\ NH_2 \end{matrix}$$

nicht die geringste entwickelnde Kraft auf die Silberhaloïdsalze auszuüben vermögen (vergl. „Phot. Corresp.“ 1893, S. 137), und sich über Andresen's gegentheilige Versuchsergebnisse hinweggesetzt durch die Bemerkung, dass dieser mit unreinen Materialien gearbeitet haben müsse. In Lumière's oben citirter letzter Publication ist aber diese Ansicht richtig gestellt, und sind die Andresen'schen Ansichten acceptirt.

Ueber „Amine der Fettsäurereihe, aromatische Monoamine und Phenolentwickler“, siehe Lumière und Seyewetz S. 308 dieses „Jahrbuches“.

Ueber „Pyridinbasen, aromatische Diamine und Phenole“, siehe Lumière und Seyewetz S. 309 dieses „Jahrbuches“, ferner siehe unten.

Mit Bezug auf die Abhandlung Lumière's und Seyewetz' über Amine im Entwickler bemerkt „Brit. Journ. of Phot.“ (1898, S. 806), dass Trimethylamin bereits im Jahre 1890 als Beschleuniger für den Pyrogallol-Entwickler empfohlen worden war.

Waterhouse beschreibt die beschleunigende Wirkung einiger Amine, namentlich des Dipropylamins als Beschleuniger im Pyrogallol-, Metol- oder Pyrocatechin-Entwickler („Brit. Journ. Phot.“ 1898, S. 846; „Phot. Journ.“, Bd. 23, Nr. 5, S. 119).

Verzögernde Wirkung verschiedener oxydirter Entwicklersubstanzen für Trockenplatten, siehe Mercièr S. 320; ferner Valenta S. 321 dieses „Jahrbuches“.

Ortol (siehe „Jahrbuch“ 1898, S. 410) wird als Entwickler (namentlich für Portrait- und Momentphotographien) mit Erfolg vielfach verwendet.

Von den Recepten für Ortol-Entwickler hat sich nach H. Kessler („Phot. Corresp.“ 1898) für Atelieraufnahmen und Aufnahmen reichlicher Exposition der Ortol-Soda-Entwickler sehr gut bewährt. Derselbe hat folgende Zusammensetzung:

A.	Wasser, kalt	1000 ccm,
	Kaliummetabisulfit	7,5 g,
	Ortol	15 g,

B.	Wasser	1000 ccm,
	Soda, krystallisirt	120 g,
	Natriumsulfit, krystallisirt . .	180 „
	Bromkalium	1 bis 2 „
	Fixirnatronlösung 5 : 100 . .	10 ccm.

Für die Entwicklung mischt man 20 ccm A, 20 ccm B. Der Zusatz von Fixirnatronlösung bewirkt beim Ortol grössere Klarheit der Negative, im Gegensatze zum Eisenoxalat-Entwickler, bei welchem Fixirnatron als Beschleuniger wirkt und in grösserer Menge sogar Schleierbildung zur Folge hat.

Ueber „Ortol“, siehe C. H. Bothamley S. 35 dieses „Jahrbuches“.

Ortol-Tuben. Eine neue Form des Ortolentwicklers bringt die Firma J. Hauff & Co. in Feuerbach bei Stuttgart in den Handel. Das Präparat ist in Tubenform, und der Inhalt einer solchen Tube (Ortol und Metabisulfit, andererseits Soda) entspricht einem Liter fertigen Entwicklers. Die Handhabung der Ortol-Tuben ist eine sehr einfache. Man löst einerseits den Inhalt einer Tube in 500 ccm Wasser; andererseits wird jener einer Sodapatrone, wie selbe ebenfalls von Hauff in den Handel gebracht werden, oder 60 g Soda und 60 g Sulfit (krystallisirte Salze) ebenfalls in 500 ccm gelöst und beide Lösungen zu gleichen Theilen gemischt; wenn langsamere Entwicklung erwünscht ist, verdünnt man mit der halben Menge Wasser. Für zarte Negative verdünnt man mit der halben Menge Wasser. Für Bromsilberpapier verdünnt man sogar mit der doppelten Menge Wasser. Ortol arbeitet klar und mit kräftiger Deckung. Die Negative zeigen ein feines und bläulichschwarzes Korn. Das Bild erscheint normal in circa 20 Secunden und ist in 4 bis 5 Minuten fertig entwickelt.

Durch Aenderung der Mischungsverhältnisse von Ortol- und Sodalösung kann der Entwickler jeder Plattensorte angepasst werden. Bei zu Schleier geneigten Platten ist es sehr zu empfehlen, zu 500 ccm der Sodalösung 5 ccm (nicht mehr) einer fünfprocentigen Fixirnatronlösung beizufügen. Für Bromsilberpapier darf jedoch Fixirnatron nicht angewendet werden. Bei Ueberexposition setzt man tropfenweise Bromkalium (1 : 10), bei Unterexposition tropfenweise Aetzkali (1 : 10) hinzu. Der gebrauchte Entwickler kann zur Hervorrufung noch weiterer Platten verwendet werden. Derselbe hält sich in gut verschlossener Flasche längere Zeit. Braun gewordene Lösungen haben keine Entwicklungskraft mehr.

Das Ortol, über dessen Eigenschaften und praktische Verwendung bereits mehrmals in der „Photographischen Correspondenz" berichtet wurde, dürfte sich in dieser neuen Form, insbesondere bei reisenden Photographen und Amateuren, bald einbürgern (J. M. Eder, „Phot. Corresp." 1898).

Tabletten mit Entwickler- und Tonbad-Substanzen bringt Burroughs, Wellcome & Co. („Snow Hill Buildings" in London) seit 1894 in den Handel (Sturmey's „Phot. Annual" 1898, S. 586).

Brenzcatechin als Entwickler für Bromsilbergelatine. Die Firma Dr. Ellon & Co. in Charlottenburg bringt neuester Zeit Brenzcatechin in den Handel, welches nach der uns gesendeten Probe ein weisses, aus kleinen Krystallen bestehendes Pulver bildet, das sich durch einen hohen Grad von Reinheit auszeichnet, wie er keinem der Brenzcatechinpräparate, welche bisher zu photographischen Zwecken im Handel erschienen waren, und welche wir seiner Zeit untersuchten, zukam.

Nach den von Eder und V. Toth („Phot. Corresp." 1880, S. 191), sowie von Ersterem allein („Phot. Corresp." 1889, S. 309) im Jahre 1880, resp. 1889 veröffentlichten Versuchen bezüglich der Eignung des Brenzcatechins als Entwickler für Trockenplatten, ist dieser Körper eine vortreffliche Entwicklersubstanz. Dass z. B. Dr. Arnold („Phot. Mitt." 1889, S. 328) sehr gute, und Dr. Bannow und E. Vogel („Phot. Mitt." 1889, S. 11, 17) seiner Zeit etwas abweichende Resultate erzielten, liegt wohl nur in dem Umstande, dass die Reinheit der von den Genannten verwendeten Präparate eine sehr verschiedene war.

Jedenfalls ist das von Dr. Ellon & Co. erzeugte Präparat sehr rein und wird zu verhältnissmässig billigem Preise im Grossen dargestellt, und es ist daher die Gewähr gegeben, dass dasselbe stets in gleich guter Qualität bezogen werden kann.

Das Brenzcatechin gibt unter Verwendung der von Eder seiner Zeit empfohlenen Vorschrift einen guten Entwickler. Hierfür dienen folgende Lösungen:

A.	Brenzcatechin	1 Theil,
	Natriumsulfit	4 Theile,
	Wasser	50 „
B.	Pottasche	4 Theile,
	Wasser	40 „

Man mischt 1 Volumen A mit 2 Volumen B.

Mit diesem Entwickler erhält man klare, gut gedeckte Negative von schön schwarzgrauer Farbe.

Rascher wirkt der von Dr. Ellon & Co. angegebene Entwickler mit Natriumphosphat:

I.	Brenzcatechin	5 g,
	Natriumsulfit (krystallisirt)	25 „
	Wasser	250 ccm.
II.	Natriumphosphat ($Na_2HPO_4 + 12 H_2O$) .	47 g,
	Aetznatron (Stangennatron).	5 „
	Wasser	250 ccm.

Man mischt 1 Theil von Lösung I, 1 Theil von Lösung II und 1 Theil Wasser.

Dieses Gemisch entwickelt kurz exponirte Platten rasch und kräftig, eignet sich also als Rapidentwickler für Momentaufnahmen. Da bei diesem Entwickler Bromkaliumlösung gut als Verzögerer wirkt, ist derselbe auch zur Entwicklung von reichlich exponirten Bildern gut verwendbar. Die Lösung lässt sich wiederholt anwenden und färbt weder die Finger, noch die Gelatineschicht braun, wie z. B. der Pyrogallol-Entwickler, und gibt bei grosser Kraft und Klarheit schön grauschwarze, gut gedeckte Negative.

Nach dem Gesagten ergibt sich, dass das von Dr. Ellon & Co. in den Handel gebrachte Entwicklerpräparat sich durch grosse Reinheit auszeichnet und zur Herstellung von guten, allen Anforderungen der Praxis entsprechenden Entwicklern für Bromsilbergelatine-Trockenplatten sehr geeignet erscheint (J. M. Eder, „Phot. Corresp." 1898).

Brenzcatechin-Entwickler mit Acetonzusatz empfiehlt Hanneke. Stark alkalische Brenzcatechin-Entwickler sind gut, greifen aber die Gelatineschicht leicht an, so dass die Platten kräuseln. Brenzcatechinaceton wirkt sehr gut, z. B.: 500 Theile Wasser, 12 Theile Natriumsulfit und 5 Theile Brenzcatechin. Vor dem Gebrauch mischt man 60 ccm dieser Lösung mit 5 ccm Aceton. Die damit hervorgerufenen Platten zeigen ausgezeichnete Klarheit und gute Modulation, ohne dass die Platten im geringsten kräuseln („Phot. Mitt.", Bd. 34, S. 372).

Ueber Lumière's und Seyewetz' Aceton- und Aldehyd-Entwickler siehe E. Vogel („Phot. Mitt.", Bd. 34, S. 333).

Dinol wurde (1898) von einem Händler das Brenzcatechin als Entwicklersubstanz genannt; das Wort ist aus **Dioxybenzol** gebildet (verstümmelt).

Ueber Entwickler, welche an Stelle des Alkali Ketone oder Aldehyde enthalten, schrieb E. Valenta („Phot. Corresp." 1898). Lumière und Seyewetz[1]) haben gezeigt, dass es möglich ist, in gewissen Entwicklern für Bromsilbergelatine-Platten, welche Natriumsulfit enthalten, die Alkalien durch Ketone oder Aldehyde zu ersetzen. Dies ist jedoch nur bei Verwendung von Entwicklersubstanzen durchführbar, welche phenolartigen Charakter besitzen.

Lumière erklärte die Wirkung solcher Entwickler in der Weise, dass durch Einwirkung der Aldehyde und Ketone auf das Natriumsulfit Bisulfitverbindungen entstehen und Natrium frei wird, welches sofort an Stelle des Wasserstoffes der OH-Gruppen in die betreffenden Phenole eintritt. Lumière und Seyewetz haben eine Reihe von Aldehyden und Ketonen, denen die Eigenschaft, Bisulfitverbindungen zu bilden, zukommt, in der genannten Richtung auf ihr Verhalten gegenüber den gebräuchlichen Entwicklern von phenolartigem Charakter: Pyrogallol, Hydrochinon, Paramidophenol u. s. w. untersucht und insbesondere den „Pyrogallol-Acetonentwickler" als geeignet für praktische Zwecke erkannt.

An der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt wurden die Lumière'schen Versuche wiederholt und ausserdem Versuchsreihen mit verschiedenen aromatischen Ketonen angestellt, welch letztere aber kein brauchbares Resultat ergaben. Am besten eignet sich von den verschiedenen untersuchten Aldehyden und Ketonen das Aceton C_3H_6O, welches mit Hydrochinon- und Pyrogallol-Natriumsulfitlösung recht brauchbare Entwickler gibt. Wie bereits Lumière bemerkt und was von E. Vogel[2]) bestätigt wurde, ist es besonders das Pyrogallol, welches mit Aceton-Sulfitlösung einen guten Entwickler gibt, der den Vortheil einer verhältnissmässig schwachen alkalischen Reaction vor dem gewöhnlichen Pyrogallol-Soda- und noch mehr vor dem Pyro-Pottascheentwickler besitzt. Als beste Mischung bewährte sich bei unseren Versuchen folgende Vorschrift:

Wasser	1000 Theile,
Pyrogallol	28 „
Natriumsulfit	350 „
Concentrirte Schwefelsäure . .	6 Tropfen.

Zum Gebrauche werden 30 ccm dieser Lösung mit 8 ccm Aceton und 80 ccm Wasser versetzt. Dieser Entwickler arbeitet rasch und gibt kräftige, gut gedeckte Negative mit

1) Eder's „Jahrb. f. Phot." für 1898, S. 106 und 112.
2) „Phot. Mitt." Bd. 34, S. 326.

sehr klaren Schatten. Die Farbe der Negative ist ein schönes Schwarzgrau.

Vor dem gebräuchlichen Pyrogallol-Sodaentwickler konnte es als Vortheil bezeichnet werden, dass der Pyrogallol-Acetonentwickler gestattet, mehrmals gebraucht zu werden, ohne dass befürchtet werden muss, dass die Negative eine gelbliche oder grünliche Färbung der Gelatineschicht erleiden.

Die Wirkung des Pyrogallol-Acetonentwicklers wird durch Zusatz von Bromkalium sehr verzögert, und es dürfte dieser Entwickler bei Trockenplatten, welche zum Kräuseln neigen, vortheilhaft wirken; für Rollfilms empfiehlt E. Vogel[1]) denselben aus dem gleichen Grunde.

Jedenfalls kommt der Pyrogallol-Acetonentwickler wesentlich theurer zu stehen als der jetzt allgemein gebräuchliche Pyrogallol-Sodaentwickler; der Geruch des Acetons ist auch vielen nicht sehr angenehm, und wir sind daher der Meinung, dass die geschilderten Vortheile keine derartigen seien, dass Aussicht vorhanden wäre, dass der Pyrogallol-Acetonentwickler den bisher in vielen Ateliers gebräuchlichen Sodaentwickler in der Praxis verdrängen dürfte.

Von den übrigen, auf ihr Verhalten gegen Aceton-Sulfit geprüften Entwicklersubstanzen erwähnt Valenta das Diamidooxydiphenyl („Diphenal“).

Das Diphenal ist eine stark braun gefärbte Flüssigkeit, welche aus Wasser, Sulfit und ätzenden Alkalien (etwas mehr als zur Absättigung des Diamidooxydiphenyls erforderlich ist), besteht. Es ist bezüglich seiner Zusammensetzung dem Rodinal analog, färbt aber (wenigstens konnten wir dies bei Versuchen mit dem Handelspräparate constatiren) die Gelatineschicht der Platte stets etwas gelb. Das Diamidooxydiphenyl löst sich in Natriumsulfitlösung oder Wasser nur sehr wenig. Diese Löslichkeit ist auch bei Gegenwart von kohlensauren Alkalien keine sehr grosse. Dagegen löst es sich, wenn man es in einer Natriumsulfitlösung vertheilt und Aceton zufügt. Man erhält auf diese Weise eine sehr schwach rosa gefärbte Flüssigkeit, welche, mit Wasser verdünnt, einen Entwickler liefert, der recht gute Resultate gab. Zur Herstellung sogen. concentrirter Entwickler, wie das Diphenal einer ist, erscheint das Verfahren jedoch nicht geeignet; die Löslichkeit des Diamidooxydiphenyls ist zu diesem Zwecke keine genügend grosse.

W. B. Bolton modificirte den Pyro-Acetonentwickler, indem er das hierbei verwendete Natriumsulfit in zwei Theile

1) „Phot. Mitt.“, Bd. 34, S. 326.

theilte und den einen Theil zur Pyrogallollösung, den anderen zur Acetonlösung fügte. Dadurch gewinnt der Entwickler an Spielraum der Exposition („Amateur-Photographer“, Dec. 1898, S. 959).

Als Entwickler für Bromsilbergelatine-Papier empfiehlt Wade den Pyrogallol-Acetonentwickler. Viel Aceton gibt braune Töne, wenig Aceton schwärzliche („Amateur-Photographer“ 1898; „Phot. Mitt.“, Bd. 35, S. 233).

Hydrochinon mit Aceton hält sich ausserordentlich lange klar als fertig gemischter Entwickler. Er entwickelt schleierfrei und gibt kräftige Negative, besonders für Strichreproductionen, wo Weiss und Schwarz contrastreich wiedergegeben werden sollen. Lumière's Formel für Hydrochinon-Acetonentwickler wird hierfür empfohlen, z. B.: 7 Theile Hydrochinon, 70 Theile Natriumsulfit, 32 Theile Formalin und 480 Theile Wasser („Phot. News“, Sept. 1898; „Photography“ 1898).

Unter dem Namen Diogen bringt die Actiengesellschaft für Anilin-Fabrikation in Berlin (1898) das saure Natriumsalz der Amidonaphtoldisulfosäure von der Formel:

```
            H   NH2
            C   C
     HC  /\ C /\  COH
        |   |   |
SO2OH—C |   |   | C — SO2OH
         \/ C \/
            C   C
            H   H
```

in den Handel. Seine Anwendung als Entwickler ist durch das für Eikonogen herausgenommene Patent geschützt. Zu dem Eikonogen steht es in naher Beziehung, wie folgende Formel desselben veranschaulicht:

```
          H   NH2
          C   C
     HC /\  /\ COH
       |   |   |
SO2OHC |   |   | CH
        \/  \/
          C   C
          H   H
```

Allein die Anwesenheit einer zweiten Sulfogruppe in demselben Kern, der die beiden wirksamen Gruppen NH_2 und OH trägt, bedingt, dass das Diogen erheblich besser durch Bromkalium abgestimmt werden kann als das Eikonogen. Es holt kurzbelichtete Aufnahmen eben so gut heraus wie Rodinal und lässt sich für überbelichtete Aufnahmen (durch grössere Concentration der Lösung und Zusatz von Bromkalium) eben so gut verwenden, wie Hydrochinon oder Glycin.

Der Entwickler wird in zwei Formen geliefert, in fester Form als ein krystallinisches, gelbliches, stark nach SO_2 riechendes Pulver oder in gelöster concentrirter Form. Die concentrirte Lösung kann aus dem Pulver nach folgendem Recept angesetzt werden: In 250 ccm Wasser werden der Reihe nach 100 g Natriumsulfit (kryst.), 25 g Diogen und 125 g Pottasche aufgelöst. Die auf diese Weise erhaltene Lösung (ca. 350 ccm) wird filtrirt. In gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt, hält sich dieselbe lange Zeit unverändert.

Für richtig exponirte Platten von normaler Beschaffenheit nimmt man:

Concentrirte Diogenlösung	14 ccm,
Wasser	60 „
Bromkaliumlösung (1 : 10)	2 Tropfen.

Ist man dagegen im Zweifel, ob richtig exponirt worden ist, so empfiehlt es sich, zuerst festzustellen, ob richtig, zu kurz oder zu lange exponirt worden ist. Dies geschieht mittels einer verdünnten Diogenlösung von folgender Zusammensetzung:

Concentrirte Diogenlösung . . .	5 ccm,
Wasser	100 „
Bromkaliumlösung (1 : 10)	2 Tropfen.

Nachdem man die so erhaltene Entwicklerlösung auf eine Temperatur von 20 Grad C. gebracht hat, lege man die fragliche Platte hinein, bewege die Schale in üblicher Weise und beobachte, nach welcher Zeit die ersten Bildspuren (bei Landschaften der Himmel) erscheinen. Treten dieselben nach ca. 4 Minuten ein, so ist richtig exponirt worden; treten dieselben dagegen später ein, so ist unterexponirt, und treten dieselben früher ein, so ist überexponirt worden. Bei einiger Uebung kann man aus dem Zeitunterschied die Unter- bezw. Ueberexposition beurtheilen.

Bei Unterbelichtung nehme man 14 ccm concentrirte Diogenlösung und, je nach dem Grade der Unterbelichtung, 60 bis 90 ccm Wasser.

Je stärker die Unterbelichtung, desto beträchtlicher die zuzufügende Wassermenge.

Bei Ueberbelichtung nehme man 14 ccm concentrirte Diogenlösung und, je nach dem Grade der Ueberbelichtung, 25 bis 60 ccm Wasser und 2 Tropfen bis 5 ccm Bromkaliumlösung (1 : 10).

Je stärker die Ueberbelichtung, desto geringer die zuzufügende Wassermenge und desto grösser der Zusatz von Bromkaliumlösung.

Nach beendigter Entwicklung werden die erhaltenen Negative in üblicher Weise kräftig gespült und im sauren Fixirbade fixirt.

Unter dem Namen Carol kam als Geheimmittel (unter der Anpreisung als Ersatzmittel für Alkalien) ein alkalischer Entwickler in den Handel, welcher nichts anderes als unreines dreibasisches phosphorsaures Natron ist, das bekanntlich bereits seit längerer Zeit von Lumière angegeben wurde („Phot. Corresp." 1898, S. 361).

Ueber die Entwicklung der photographischen Bromsilbergelatine-Platte bei zweifelhaft richtiger Exposition handelt ein Buch von Arthur Freiherrn von Hübl (Wilhelm Knapp in Halle a. S., 1898). Das Buch empfiehlt die Anwendung des Glycin-Entwicklers. Die Arbeit ist von zahlreichen Reflexionen theoretischer Natur begleitet, welche neue Gesichtspunkte über das Entwicklungsphänomen eröffnen.

Ueber Glycin-Entwickler schreibt Hübl („Photogr. Corresp." 1898, S. 48): In der Wärme nimmt Glycin den Charakter eines Rapid-Entwicklers an. Diese Entwickler vollenden das Bild auf der Oberfläche, bevor die Hervorrufungsflüssigkeit in die tieferen Lagen der Gelatineschicht eindringen konnte. Mit Rücksicht hierauf lautet die neue Vorschrift bei unbekannter Expositionszeit (für Standentwickler):

Wasser	1000 ccm,
concentrirter Glycinentwickler . . .	12 „
Bromkaliumlösung 1 : 10	2 „

Die Temperatur darf nicht höher als 10 Grad C. sein. Man kühlt durch Zugabe von Eispillen. Erscheint das Bild in den ersten Spuren nach 15 bis 30 Minuten, so ist richtig belichtet. Man kann es in demselben Bade ausentwickeln.

Erscheinen die ersten Bildspuren vor 10 Minuten, so liegt eine starke Ueberbelichtung vor. Man thut die Platte, ohne

sie abzuspülen, in einen Entwickler folgender Zusammensetzung mit grossem Bromgehalt:

Wasser	100 ccm,
concentrirter Glycinentwickler . . .	4 „
Bromkaliumlösung 1 : 10	4 „

Hat nach 30 Minuten das Bild im Bade noch nicht angefangen zu erscheinen, so ist unterbelichtet worden. Man bringt die Platten, ohne sie abzuspülen, in einen auf 25 Grad C. erwärmten Entwickler. Derselbe besteht aus:

Wasser	100 ccm,
concentrirtem Glycinentwickler . . .	2 „
Aetznatron 1 : 10	2 „

Als Standentwickler mit Glycin empfiehlt F. Dillaye Wasser 1500 ccm, Glycin 3 g, Natriumsulfit 3 g, kohlensaures Natron 45 g („Phot. News“ 1898, S. 303).

J. Beck empfiehlt dieses Entwicklungspulver, welches mit viel Wasser zu stark verdünntem „Standentwickler“ verwendet wird („Wiener Phot. Blätter“ 1898, S. 185; siehe auch dieses „Jahrbuch“ S. 337).

Im Jahre 1898 wurde von mehreren Wiener Firmen Glycinentwickler in Pulverform in den Handel gebracht. Es sind dies dieselben Bestandtheile, welche in dem bereits allgemein bekannten gelösten Glycinentwickler gemischt werden, nämlich Glycin, Sulfit und Alkalicarbonat. Vor dem Gebrauch wird das Pulver in Wasser gelöst.

Als Vorschrift für Glycinentwickler in Pulverform gibt Kastner an: 25 Theile Glycin, 150 Theile gepulverte Pottasche und 65 Theile gepulvertes Natriumsulfit. Man löst 9 Theile dieses Gemisches in 100 Theilen Wasser und erhält dann einen concentrirten Entwickler, analog Hübl's concentrirtem Entwickler („Brit. Journ. Phot. Alm.“ 1899, S. 933).

Dr. E. Vogel empfiehlt das Kastner'sche Glycinentwicklungspulver dadurch zu ändern, dass man 33 g wasserfreies Natriumsulfit, 150 g calcinirte Soda und 25 g Glycin mischt. Zum Gebrauch löst man 9 Theile des Pulvers in 100 Theilen Wasser; für Momentaufnahmen 5 bis 6 Theile in 100 Theilen Wasser („Phot. Mitt.“, Bd. 35, S. 221).

Gemischte, trockene Entwicklerpulver mit Metol und Eikonogen brachte G. Bani 1897 in den Handel, und zwar Entwicklersubstanz und Alkali getrennt („Brit. Journ. Phot.“ 1898, S. 307; „Phot. Wochenbl.“ 1897, S. 299, 1898, S. 207).

Rud. Schlatter empfiehlt als Standentwickler für Trockenplatten kräftig wirkende Entwicklersubstanzen

(weshalb z. B. Metol für sich allein ausgeschlossen ist). Am besten wirkte nach seinen Versuchen 1000 ccm Wasser, 50 g Natriumsulfit, 6 g Hydrochinon, 4 g Metol, 25 g gelbes Blutlaugensalz, 1/2 g Bromkalium und 100 g Pottasche. Von dieser concentrirten Lösung, welche an und für sich ein brillanter Rapidentwickler ist, nimmt man für Standentwickler als erste Füllung einen Theil auf 60 Theile Wasser, während man für die jeweiligen Zusätze einen Theil auf das Zwei- bis Fünffache verdünnt („Deutsche Phot.-Zeitung“ 1898, S. 540).

Brune & Hoefinghoff in Barmen in Westfalen bringen einen „Brillantentwickler“ in den Handel, welcher aus Metol und Hydrochinon besteht (ohne Alkalicarbonat); der Entwickler wird vor dem Gebrauche mit Pottasche- oder Sodalösung gemischt.

Zur Charakteristik der Entwickler schreibt Alfred Watkins. Hydrochinon: Das Bild, besonders die Details, erscheinen langsam, aber die Dichtigkeit folgt schnell nach; die Anfänger entwickeln leicht zu lange und erhalten infolgedessen harte Negative (5 1/2 mal). Rodinal: Das Bild erscheint äusserst schnell, das Detail folgt den hohen Lichtern schnell nach, aber die Dichtigkeit nimmt sehr langsam zu (40 mal). Metol verhält sich ähnlich wie Rodinal (28 mal). Glycin steht bezüglich des Charakters in der Mitte zwischen den vorher angeführten Entwicklern; das Bild erscheint mässig schnell, und die Dichtigkeit folgt mit mässiger Schnelligkeit nach (14 mal). Eikonogen: 9 mal. Bei allen diesen Reductionsmitteln wird der Charakter des Entwicklers durch Verdünnung desselben nicht geändert, wohl aber wird durch dieselbe der Process gleichmässig verlangsamt. Pyrogallol ist der complicirteste Entwickler; das damit hervorgerufene Bild (falls von warmer Farbe) besteht zum Theil aus organischer Substanz, zum Theil aus Silber; das Bild erscheint langsam, aber stets in demselben Tempo, ob nun der Entwickler wenig oder viel Pyrogallol enthält. Wenn er wenig Pyrogallol enthält, folgt aber die Dichtigkeit ziemlich langsam nach (1 g Pyrogallol auf 480 ccm Entwickler: 11 mal), während die Dichtigkeit dem Erscheinen des Bildes sehr schnell nachfolgt, wenn der Entwickler viel Pyrogallol enthält (4 g Pyrogallol auf 480 ccm Entwickler: 4 1/2 mal). Die in Klammern stehenden Zahlen sind Multiplications-Factoren und geben annähernd an, wievielmal längere Zeit, als zum Erscheinen des Bildes nöthig ist, man entwickeln muss, um ein copirfähiges Negativ zu erhalten („Phot. News“ 1898, S. 302; „Apollo“ 1898, S. 278).

Nach Bothamley („Brit. Journ. Phot." 1898, S. 98) kann man die relative Kraft der Entwicklersubstanzen folgendermassen ausdrücken. Setzt man die im alkalischen Entwickler für Bromsilbergelatine nothwendige Entwicklermenge = 1, so benöthigt man vom

Amidol	0,40,
Rodinal	0,40,
Pyrogallol	0,46,
Eikonogen	1,25,
Glycin	1,50,
Metol	7,50,
Ortol	7,50.

Kaliummetabisulfit wird neuerdings wieder zur Conservirung von Pyrogallol-Lösung empfohlen, weil es wirksamer ist, z. B. werden bei der Pyrogallol-Lösung meistens 4 g Natriumsulfit auf 1 g Pyro genommen, während 1 g Metabisulfit genügt, um 1 g Pyrogallol weit besser zu conserviren. Zu viel Bisulfit verzögert aber die entwickelnde Wirkung („Brit. Journ. Phot." 1898, S. 82; „Wiener Phot. Blätter" 1898, S. 142).

Ammoniumpersulfat als Verzögerer beim Entwickeln von Trockenplatten wurde von Bolton („Brit. Journ. Phot." 1898, S. 662; „Apollo" 1898, S. 348) versucht. Wird eine exponirte Platte vor dem Entwickeln in eine ein- bis fünfprocentige Lösung dieses Salzes getaucht, so entsteht eine allgemeine Schwächung des Bildes, welches dünn und flau wird. Zusatz von etwas Bromammonium zur fünfprocentigen Persulfatlösung aber ändert das Resultat; ein solches Vorbad bewirkt, dass die Platten sich langsamer und contrastreicher entwickeln. Als Zusatz zum Pyrogallolentwickler bewirkt das Persulfat keine dunklere Färbung; wahrscheinlich wird zuerst das Sulfit oxydirt; durch diesen Zusatz werden aber die Contraste vermehrt.

Fluornatrium als Zusatz zum Eisenoxalat-Entwickler ist ohne Wirkung („Liesegang's Alm." 1898, S. 580).

Gehemmte Entwicklung von Trockenplatten durch Auflegen von Deckplatten auf die Schicht. Colson legte die Trockenplatte auf ein bis zwei Minuten in Wasser, dann in den Entwickler und bedeckt die Bildschicht sofort mit einer Glasplatte. Man beobachtet durch dieselbe den Entwicklungsvorgang. Sollte die zwischen beiden Platten eingeschlossene Entwicklermenge ungenügend sein, so lüftet man einen Augenblick die Platten und lässt neuen Entwickler

dazwischen. Die Platten bleiben dabei im Entwickler liegen („Bull. Soc. franç. Phot." 1898, S. 108; „Phot. Rundschau" 1898, S. 184).

Für die Herstellung von Vergrösserungen auf Bromsilbergelatine-Papier empfiehlt Romonescu den Amidolentwickler (1 Liter Wasser, 25 g Natriumsulfit, 5 g Amidol, 2 g Bromkalium) [welchen wir in diesem „Jahrbuch" bereits mehrmals als sehr geeignet hierfür empfohlen haben. E.], ferner Ortol [gibt mehr grünliche Töne, unschönere Schwärzen. E.], Metol und Hydrochinon. Es soll saures Fixirbad verwendet werden, eventuell mit Chromalaunzusatz, um die Schicht zu härten. — Das Bühler'sche Goldfixirbad gibt den Bildern schöne, blauschwarze Töne; es besteht aus 1 Liter Wasser, 100 g Fixirnatron, 20 ccm einprocentiger Chlorgoldlösung, 5 g Ammoniakalaun; drei Tage absetzen lassen, dann filtriren und verwenden. Fixirdauer 20 Minuten („Allg. Phot.-Zeitung" 1898, S. 34).

Gleichzeitiges Exponiren und Entwickeln von Vergrösserungen auf Bromsilber wird [obschon die Sache nicht neu ist. E.] vom „Saint Louis and Canadian Photographer" empfohlen; das Papier wird unmittelbar vor dem Exponiren in den glycerinhaltigen Entwickler getaucht („Phot. Wochenbl." 1898, S. 190).

Uebertragung des Lichtbildes während der Entwicklung auf eine im Contact befindliche (nicht belichtete) Chlorbromschicht. Capitain Abney theilte das folgende Experiment in der Londoner Photographischen Gesellschaft mit. Man exponirt im Apparat eine gewöhnliche Bromsilbergelatine-Platte, jedoch so kurz, dass ein unterexponirtes Negativ entsteht. Nach der Exposition giesst man über die eine Hälfte der Platte eine Chlorbromsilber-Emulsion, lässt trocknen und entwickelt darauf mit irgend einem alkalischen Entwickler. Es zeigt sich nun, dass der Theil der Platte, welcher nicht mit Chlorbromsilber-Emulsion übergossen war, nur ein sehr schwaches und detailloses Bild zeigt, weil ja die Exposition für die Platte zu kurz war; anderseits sieht man aber auf dem Theil der Platte, welcher mit der Emulsion überzogen wurde, ein schönes und detaillirtes Bild herauskommen. Diese Erscheinung tritt stets ein, gleichgültig, ob man Ammoniak oder Soda als Alkali dem Entwickler beimischt. Zieht man die neu aufgegossene Emulsionsschicht sorgfältig ab, so bemerkt man, dass das kräftig sichtbare Bild nur auf der aufgegossenen Schicht sich befindet, während doch diese absolut nicht dem Lichte ausgesetzt war.

und die darunter liegende eigentliche Plattenschicht, die Licht empfangen hatte, nur wenig alterirt wurde. (Vergl. über die Silberkeimtheorie S. 474; ferner Dr. Bredig S. 357 dieses „Jahrbuches“.

Fixiren, Verstärken, Abschwächen, Klären und Härten von Negativen.

Gebr. Lumière bringen wasserfreies Fixirnatron versetzt mit trockenem Bisulfit in den Handel. Es wird unter dem Namen „The Victor Fixing Salt“ in England verkauft („Brit. Journ. Phot.“ 1899, S. 139.) [Dasselbe Präparat bringt seit mehreren Jahren die Berliner Actiengesellschaft für Anilinfabrikation in den Handel. E.]

Ueber die Abnahme des Gehaltes von Natriumthiosulfat in Fixirbädern bei Luftzutritt stellte Dr. Paul Michaëlis Versuche an. Er fand, dass durch Oxydation am ersten Tage $^3/_4$ Procent von der Gesammtmenge des Fixirnatrons (Natriumthiosulfat) unwirksam wurden, nach drei Tagen $3^3/_4$ Procent, nach fünf Tagen 5 Procent, und nach 21 Tagen 10 Proc. Die Zersetzung geht also anfangs etwas schneller, später langsamer vor sich („Phot. Rundschau“ 1898, S. 221).

Perborate, welche nach Toular durch Einwirkung elektrischer Ströme auf Natriumborat entstehen, sollen das Fixirnatron ähnlich wie Persulfate (siehe unten) zerstören („Phot. Wochenbl.“ 1898, S. 413; aus „Australian Photographic Journal“ 1898, S. 244).

Mercièr's Jodsalz „Sel jodé“, zur Zerstörung von Fixirnatron (siehe Eder's „Jahrbuch f. 1898“, S. 423), wurde von Gaedicke geprüft und nachgewiesen, dass es nicht die geringste zerstörende Wirkung für Fixirnatron hat. Es fällt nur das im Silberthiosulfat-Doppelsalz enthaltene Silber als Jodsilber, was jedes andere Jodid auch thut („Phot. Wochenbl.“ 1898, S. 241).

Formaldehyd (= Methanal) empfiehlt B. Bolton im Emulsionsverfahren als bestes Härtemittel für Gelatineplatten; es ist unbedingt dem Alaun oder Chromalaun vorzuziehen, weil es auf Fixirnatron nicht reagirt; weshalb die Platten (oder Gelatinepapiere) unmittelbar nach dem Fixirbade oder nach kurzem Wässern in das Formaldehyd-Härtungsbad kommen können, was man mit Alaun nicht wagen kann (wegen Schwefelausscheidung). Auch bei Benutzung von

Rhodangoldbädern soll man im Sommer die Copien vor dem Tonen in das Formaldehydbad legen („Brit. Journ. Phot." 1898, S. 470; „Phot. Rundschau" 1898, S. 315).

In der „Wiener Freien Phot.-Zeitung" (1898, S. 155) wird von Pietsch die Kupferverstärkung der Bromsilbergelatine-Negative empfohlen. Pietsch legt die Platte in zehnprocentige Kupfervitriollösung und fügt einige Tropfen zehnprocentige Bromkaliumlösung zu. Nach einigen Minuten wird das Negativ blassgelb (Bildung von $AgBr$ und Cu_2Br_2) und dichter. Sobald es genügend dicht ist, wird es gut abgespült und mit einer Silbernitratlösung (1:5 bis 1:8), welche mit etwas Citronensäure angesäuert ist, übergossen. Hierdurch schwärzt sich das Negativ, wird kräftig und copirt brillant.

Paul Hirschfeld macht die Bleiverstärkung von Eder und Tóth für Bromsilbergelatine-Platten durch Vermeidung der Schwärzung mit Schwefelammonium passend. Er behandelt die fixirten und bestens gewaschenen Trockenplatten mit einem Bade aus 100 Theilen Wasser, 4 Theilen Bleinitrat, 6 Theilen Ferridcyankalium, wäscht und schwärzt mit gebrauchtem alkalischen Hydrochinon- oder Metol-Entwickler. Soll abgeschwächt werden, so schaltet man zwischen Blei- und Hydrochinonbad ein Bad von Natriumsulfitlösung (1:10) ein. Vorzüge: Grosse Verstärkungsfähigkeit, Klarheit, feines Korn und Haltbarkeit („Wiener Freie Phot.-Zeitung" 1898, S. 70 und S. 131).

Ueber Uranverstärkung von Trockenplatten stellt Dr. E. Vogel Betrachtungen an. Sehr dünne Negative nahmen im Uranverstärker allmählich immer mehr und mehr Kraft an. Wahrscheinlich wirkt dieser Verstärker zuerst durch chemische Umsetzung mit dem Silber des Negativs, später setzt sich die Verstärkung fort, indem sich wahrscheinlich physikalische Anziehung von weiter sich allmählich ausscheidendem Ferrocyanuran vollzieht. Auch bei Platinotypien erfolgt die Uranverstärkung durch physikalische Anlagerung des braunen Niederschlages („Phot. Mitt.", Bd. 35, S. 257).

Zum Tonen von Bromsilbergelatine-Copien wird von Robins empfohlen: Die Bromsilberbilder werden in Alaun gehärtet, dann ohne zu waschen in ein auf höchstens 50 Grad C. erwärmtes Gemisch von 50 g Fixirnatron, 5 g Alaun und 350 ccm Wasser gebracht. Es erfolgt Schwefeltonung, und die Copien werden sepiabraun („Anthony's Phot. Bulletin"; „Phot. Mitt.", Bd. 35, S. 19).

Ueber Abschwächer stellte Paul von Jankó eingehende vergleichende Experimente an. 1. Der Farmer'sche

Abschwächer (Fiximatron, Ferridcyankalium) ändert principiell an den Gegensätzen zwischen Licht und Schatten nichts. Wenn trotzdem in der Praxis eine Steigerung der Contraste beim Abschwächen eines Bildes eintritt, so ist dies darauf zurückzuführen, dass die bis in die Tiefe reichenden Silberschichten in den Lichtern später angegriffen werden als die Schatten. Die Schwächung eines Negativs in einem 1 Procent Ferridcyankalium enthaltenden Farmer'schen Abschwächer, während 10, 20, 30 und 40 Minuten stellte Jankó im Diagramm Fig. 144 dar (nach Hübl's Methode, siehe

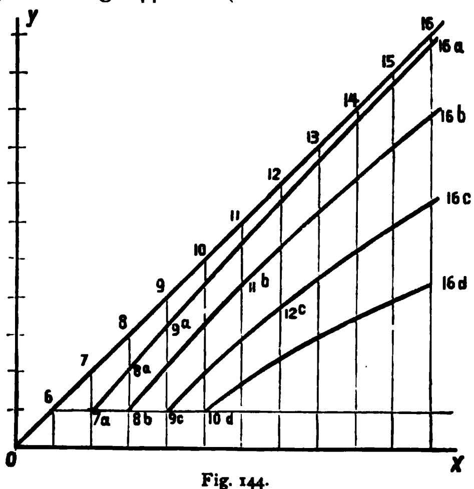


Fig. 144.

Eder's „Jahrbuch" 1897, S. 368). Die Dichten des Originalnegativs sind als eine unter 45 Grad geneigte Gerade aufgetragen, um der Messung der absoluten Dichten desselben enthoben zu sein. Die Curven haben deshalb auch nur eine relative, auf das Originalnegativ bezogene Bedeutung. Die Abscissen Ox bedeuten die Schichtennummern, die Ordinaten Oy ihre Dichten. Demnach veranschaulicht die Curve *8b*, *11b*, *16b* einen Streif, der soweit abgeschwächt ist, dass seine Schicht Nr. *8* nur mehr die Dichte eines geringen Schleiers, wie die Schicht Nr. *6* des Originals aufweist. Je steiler eine Curve oder ein Theil von ihr verläuft, desto grösser sind ihre Gegensätze im Ganzen oder in dem betreffenden Theile. Aus dem Verlaufe dieser Curven sieht man, dass eine geringe Abschwächung

die Gegensätze vermehrt, denn Curve *a* ist überall steiler als *6*, *7*, *8*...*16*. Dieser Fall wird eintreten, wenn ein Negativ nur geringen Schleier hat und man diesen behebt (*7* auf *7a* bringt), oder wenn man einen dichten Schleier nur wenig vermindert (*9* auf *9a* bringt); ein dicht verschleiertes Negativ wäre nämlich dargestellt durch *8*, *9*, *10*...*16*, d. h. also durch den Theil der Geraden, der erst bei *9* anhebt, und dieser Schleier *9* wäre auf den Grad von *7* gebracht.

Aus der Curve *b* sieht man, dass eine ausgibigere Abschwächung (Schleier *8* auf den Grad *6* gebracht) keine unbedingte Vermehrung der Gegensätze mehr zur Folge hat. Hatte das Negativ an sich nur geringe Gegensätze (d. h. erstreckte es sich von *8* bis *11*), so sind diese vermehrt worden (*8b*, *11b* ist steiler als *8*, *11*); waren hingegen die Gegensätze des ursprünglichen Negativs starke (d. h. erstreckte sich dasselbe von *8* bis *16*), so sind diese im Ganzen kaum geändert worden (eine Gerade von *8b* bis *16b* ist ungefähr parallel zu *6*...*16*), nur hat sich die Gradation verschoben, indem die Schatten härter, die Lichter flacher geworden sind.

Bei der Behebung eines noch dichteren Schleiers (Schleier *9* auf Dichte *6* gebracht) tritt sowohl im Ganzen als auch in allen Theilen eine Verminderung der Gegensätze ein (*9c*, *16c* ist überall flacher als *9*, *16*). Je dichter der Schleier, desto geringer werden die Gegensätze im Vergleich zum Original.

Das Schlussergebniss ist, dass die Behebung eines geringen Schleiers mittels Farmer's Abschwächer eine Vermehrung der Gegensätze zur Folge haben kann, beim Beheben eines sehr dichten Schleiers hingegen immer eine Entkräftigung eintritt.

2. Der Kupfervitriol-Abschwächer (100 Theile Wasser, 7,5 Theile Alaun, 5 Theile Kupfervitriol, 0,5 Theile Schwefelsäure, welchen Liesegang empfiehlt (Liesegang, „Die Bromsilbergelatine“, 7. Aufl., S. 148), wirkt so langsam, dass die Wirkung kaum nach 15 Stunden zu bemerken ist. Jankó verwirft diese Methode mit Recht.

3. Der Lainer'sche Abschwächer (100 Theile Wasser, 25 Theile Fixirnatron, 1 Theil Jodkalium; siehe „Phot. Corresp.“, Nr. 401) wirkt äusserst langsam; sonst aber wie der Farmer'sche.

4. Alle Abschwächer, welche Perchloride oder Perbromide enthalten (Eisenchlorid, Kupferbromid u. s. w.), haben den Nachtheil, dass sich die Wirkung nicht sofort controliren lässt, denn diese Abschwächer erfordern die nachträgliche Anwendung von Fixirnatron, worin erst die volle Abschwächung zur Geltung kommt.

5. Wenn man Gelatine-Negative in Brom- oder Chlorsilber überführt und dann mit alkalischen Entwicklern wieder entwickelt, so kann folgendes geschehen:

a) Entwickelt man vollständig zu Ende, so weist das Negativ beiläufig dasselbe Aussehen auf, als vor dieser Behandlung. b) Entwickelt man aber ein hartes Negativ, welches in Brom- und Chlorsilber übergeführt ist, nur oberflächlich, so kann man die Contraste stark herabdrücken und die Lichter ganz dünn erhalten. Sie weisen aber Mangel an Details auf und sind monoton grau. Jankó empfiehlt diese Methode nicht.

6. Man kann auch das Bromsilbernegativ mittels Quecksilberchlorid bleichen, ohne es hierauf zu schwärzen (Eder, „Ausführl. Handb. d. Phot.", Bd. 3, 4. Aufl., S. 319). Dadurch werden nach Jankó die Gegensätze thatsächlich vermindert, ohne dass Einzelheiten in den Lichtern oder Schatten verloren gingen. Die Wirkung ist ausgibig. Leider ist die Bleichung nicht lichtbeständig, denn nach 48stündiger Einwirkung des Sonnenlichtes (!) war die Matrize nachgedunkelt und kam der ursprünglichen Dichte wieder nahe. [Dies hindert nicht, dass diese Methode zur Herstellung einiger weniger Copien oder von Diapositiven u. s. w. brauchbar ist. E.]

Ein besonders wichtiger neuer Abschwächer ist das Ammoniumpersulfat[1]) — überschwefelsaures Ammonium, von der Formel $SO_4 \cdot NH_4$ oder richtiger $S_2O_8 \cdot (NH_4)_2$. Die Gebr. Lumière und Seyewetz in Lyon fanden in diesem Präparate einen merkwürdigen, höchst werthvollen Abschwächer für Bromsilbergelatine-Negative[2]). Sie stellten fest, („Phot. Corresp." 1898, S. 466), dass das Ammoniumpersulfat SO_4NH_4 in wässeriger Lösung die vorzügliche Eigenschaft besitzt, die Negative abzuschwächen. Es gestattet, harte Negative, welche zu kurz exponirt und zu lange entwickelt wurden, direct abzuschwächen, ohne die Halbtöne, welche die dunklen Partien des photographirten Gegenstandes aufweisen, zu zerstören oder mindestens zu schädigen. Negative, welche diesen Mangel, gleichzeitig zu kurz exponirt und zu rapid entwickelt worden zu sein, besitzen, konnten bis heute nicht verbessert werden.

Ammoniumpersulfat wirkt vorzugsweise auf die undurchsichtigsten Partien, verschont dagegen die Halbtöne im Schatten,

1) Man erhält es durch Elektrolyse von Ammoniumsulfat.
2) Der Abschwächer wirkt auch bei Collodionplatten.

welche durch die gebräuchlichen Methoden zum Schwinden gebracht werden.

Dieses von Vornherein überraschend erscheinende Ergebniss lässt sich erklären, wenn man annimmt, dass das neue Agens seine Wirkung vom Grunde zur Oberfläche der Schicht hin ausübt, also auf entgegengesetzte Weise wie die bis heute gebräuchlichen Mittel.

Diese Hypothese, welche mit den beobachteten Reactionen übereinstimmt, versuchten Lumière und Seyewetz auf folgende Art zu erklären.

Theorie des Verfahrens.

Das Ammoniumpersulfat ist, wie bekannt, ein energisches Oxydationsmittel[1]). Es bildet unter dem Einflusse des Silbers des Negativs wahrscheinlich ein neutrales, wasserlösliches Doppelsalz aus Silber und Ammonium, welche Lösung, nachdem sie auf das Silber eingewirkt hat, durch die Chlorwasserstoffsäure oder Chlorverbindungen zerfällt. Die Reaction kann wahrscheinlich durch die Gleichung ausgedrückt werden:

$$S_2O_8(NH_4)_2 + 2Ag = 2SO_4 < {Ag \atop NH_4}$$

Ammonium-persulfat — Silber — Neutrales Doppelsulfat aus Silber und Ammonium.

Obwohl das Ammoniumpersulfat sowie das Wasserstoff-Hyperoxyd hervorragend energisch oxydirend wirkt, gestattet es doch Reductionsvorgänge. Wird es einer Lösung von Silbernitrat beigefügt, so reducirt es metallisches Silber aus dem Salz, während gleichzeitig reichlich Sauerstoff frei wird. Lumière und Seyewetz glauben, dass man diese Reaction durch folgende Gleichung ausdrücken kann:

$$S_2O_8(NH_4)_2 + 2(H_2O) + 2(AgNO_3) = 2SO_4HNH_4 + 2(NO_3H) + Ag_2 + O_2.$$

Auf Grund dieser letzten Reaction wird es uns möglich sein, auf rationellem Wege den Modus der sonderbaren Einwirkung des Ammoniumpersulfates auf die Gelatineschichten, die das Silber des Bildes einschliessen, zu erklären.

Wenn man das Negativ in die Persulfatlösung eintaucht, dringt diese rapid in das Innere der Gelatineschicht ein und befindet sich sodann in Contact mit dem Silber. Es bildet

---

1) Es wirkt oxydirend, weil es Sauerstoff enthält nach der Gleichung $S_2O_8(NH_4)_2 + H_2O = SO_4(NH_4)_2 + H_2SO_4 + O$, d. h. es zerfällt in Ammoniumsulfat, Sauerstoff und freie Schwefelsäure.

sich eine kleine Menge von Silberdoppelsalz, welches sich in dem Ueberschuss an Persulfatlösung, in dem man die Platte badet, verbreitet. Das Persulfat in Gegenwart des gebildeten löslichen Silbersalzes sucht das Silber zu reduciren. Aber diese entgegengesetzte Reaction macht sich besonders äusserlich auf der Gelatineschicht geltend, da sich hier der Ueberschuss an dem zu der Reduction nothwendigen Persulfat befindet und muss, schwächer werdend, von der Oberfläche bis in die Tiefe der Schicht gehen. Wahrscheinlich ist es diese entgegengesetzte Reaction, welche darauf hinausläuft, die Ausscheidung des Silbers, äusserlich, im Ammoniumpersulfat zu verzögern. Deshalb ist es nicht möglich, mit diesem Reagens die Schleier der Ueberexposition, welche, wie man weiss, ausschliesslich durch das an der Oberfläche der Schicht reducirte Silber gebildet sind, abzuschwächen.

Praktische Ausführung des Verfahrens.

Das Ammoniumpersulfat wirkt am besten in höchstens fünfprocentiger Lösung. Uebersteigt der Gehalt der Lösung 5 Procent, so kann die Gelatine angegriffen werden. [Besser ist eine Concentration von nur 2 Procent. E.]

Die Einwirkung des Ammoniumpersulfats auf das Negativ soll nach einer Waschung mit Wasser beginnen, welches den grössten Theil des Natriumhyposulfits unmittelbar nach dem Fixiren entfernt; aber dann muss man nach einigen Minuten des Eintauchens das erste Bad beseitigen und durch ein neues ersetzen, weil Ammoniumpersulfat das Natriumhyposulfit oxydirt und es in Bisulfit verwandelt, und das Silber sich erst auflöst, wenn diese Reaction beendet ist.

Deshalb ist es besser, um nicht unnütz Ammoniumpersulfat zu verbrauchen, das Natriumhyposulfit noch vor dem Abschwächen durch Auswässern vollständig zu entfernen.

Wenn man das Negativ aus der Persulfatlösung herausnimmt, bemerkt man, dass die Wirkung dieser Substanz sich auch noch ein wenig nach dem Bade fortsetzt; wenn man das Negativ nicht sofort reichlich wässert, kann die abschwächende Wirkung etwas weiter gehen, als es Einem lieb wäre.

Man kann dieser Gefahr leicht vorbeugen, indem man entweder den Vorgang im Bade unterbricht, bevor noch das Bild jenen Grad der Abschwächung, den man zu erlangen wünscht, erreicht hat, oder aber, indem man das Bild kurz nach dem Herausnehmen aus dem Persulfatbad in eine zehnprocentige Lösung von Natriumsulfit oder -Bisulfit während

einiger Minuten eintaucht. Diese Körper verwandeln das Ammoniumpersulfat in Sulfat, welches dann auf das Silber des Negativs nicht einwirkt.

Man beendet den Abschwächungsprocess durch die Entfernung der löslichen Salze, welche in der Schicht zurückbleiben, und durch kurzes Auswässern. Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass die Abschwächung schneller von statten geht, wenn die Gelatine des Clichés aufgequollen ist, als wenn sie trocken ist, was schliesslich die Art vorgenannter Auffassung bestätigt. Ueberdies kann die Intensität des Bildes, nachdem es abgeschwächt wurde, wieder durch die gebräuchlichen Verstärkungsmethoden gekräftigt werden, z. B. mittels Quecksilberchlorid und Ammoniak.

Alle Experimentatoren, welche das Ammoniumpersulfat als Abschwächer versuchten, fanden es vorzüglich. Eder schreibt hierüber („Phot. Corresp.“ 1898): Die an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt vorgenommenen Proben zeigten, dass eine fünfprocentige, oder besser eine zwei- bis dreiprocentige wässerige Lösung von Ammoniumpersulfat in der That gestattet, harte, kurz exponirte Gelatinenegative direct abzuschwächen, ohne dass die Details in den Schatten wesentlich geschädigt werden. Die Wirkung ist ziemlich energisch, so dass es empfehlenswerth erscheint, die Lösung nicht zu concentrirt zu nehmen. Ferner muss man sorgsam darauf achten, dass das Abschwächen nicht zu weit getrieben wird. Wenn man die Negative aus der Abschwächlösung nimmt, so geht der Schwächungsprocess noch ziemlich merklich weiter, während die Platte im Waschwasser liegt.

Deshalb ist es sicherer, die Platte etwas früher aus dem Bade zu nehmen, bevor noch der gewünschte Grad der Schwächung erreicht ist; ferner soll das von Lumière und Seyewetz empfohlene Bad von Natriumsulfit (1:10) verwendet werden, in welches das aus dem Persulfatbad genommene und gut abgespülte Negativ gelegt wird. Das Natriumsulfit zerstört das Persulfat und hemmt dessen Wirkung auf das Negativ schneller, als dies durch blosses Waschen mit Wasser zu erreichen ist.

Auch die Diapositive auf Chlorsilber- oder Chlorbromsilber-Platten, sowie Bromsilberpapier-Bilder können in derselben Weise abgeschwächt werden.

Das Kaliumpersulfat wird von der Firma Schering in Berlin unter dem Namen „Anthion“ in den Handel gebracht; das Ammoniumpersulfat wirkt ganz ähnlich, ist jedoch als Abschwächer dem ersteren vorzuziehen. Wir haben Proben von sehr reinem Ammoniumpersulfat, welche als Abschwächer

sehr gut wirkten, von der Firma A. Moll in Wien, von E. Merck in Darmstadt und von Schering in Berlin bezogen. Gegenwärtig führen bereits alle Chemikalienhandlungen dieses Präparat.

Während die Praxis des Abschwächens mit Ammoniumpersulfat allseitig sich bewährte, wurde die Theorie Lumière's und Seyewetz's von Professor Namias bestritten. Er fand, dass die graue Substanz, welche sich bei Einwirkung einer Lösung von Ammoniumpersulfat auf eine Lösung von Silbernitrat bildet, nicht metallisches Silber sei, sondern, dass wohl eine reducirende Wirkung stattfindet, dass aber diese nie bis zur Reduction zu metallischem Silber reicht, sondern nur zu einer dunkelgrauen Verbindung, welche man als mehr oder minder basisches unterschwefelsaures Silber anzunehmen berechtigt ist.

Die Bildung der genannten Verbindung ist von Sauerstoffentwicklung begleitet, und man könnte annehmen, dass sie nach der Gleichung:

$$\underset{\text{Ammonpersulfat}}{(H_4N)_2S_2O_8} + \underset{\text{Silbernitrat}}{4\,AgNO_3} + \underset{\text{Wasser}}{2\,H_2O} = \underset{\text{Unterschwefelsaures Silber}}{Ag_4SO_4} + \underset{\text{Ammonsulfat}}{(H_4N)_2SO_4} + \underset{\text{Sauerstoff}}{O_2}$$

vor sich geht.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass sich eine mehr basische, unterschwefelsaure Verbindung bilde, aber metallisches Silber niemals. Der grauschwarze Niederschlag löst sich vollständig und rasch sowohl im Fixirnatron als im Natriumsulfit auf ohne Rückstand, was offenbar nicht der Fall sein könnte, wenn metallisches Silber vorhanden wäre. In Wasser gekocht, gibt die Verbindung Schwefel ab und verwandelt sich in mehr basisches unterschwefelsaures Silber, welches aber noch immer in Fixirnatron löslich bleibt. Die letztere Thatsache schliesst die Hypothese aus, dass sich eine Mischung von metallischem Silber und Silberpersulfat bildet, wobei das metallische Silber infolge Einwirkung des Persulfates im Fixirnatron löslich wird („Phot. Corresp.“ 1899).

Entfernung von Gelbschleier oder des grünweissen Schleiers, welcher infolge mangelhaften Fixirens sich auf Gelatine-Negativen zeigt. Es wird Baden in Cyankaliumlösung (ein- bis dreiprocentig) empfohlen („Deutsche Phot.-Zeitung“ 1898, S. 189).

Reliefs auf Bromsilbergelatine-Negativen mit Persulfat oder Wasserstoffsuperoxyd. — Partielle Auflösung der Bildschicht. — Färben dieser Gelatinebilder.

Die Umwandlung von Silber-Gelatine-Copien in Reliefs geschieht nach R. Ed. Liesegang dadurch, dass man fertige Bromsilber- oder Aristo- (= Chlorsilbergelatine) Copien in eine gesättigte Lösung von Ammoniumpersulfat bringt; sie bleichen darin aus. Bringt man sie dann in lauwarmes Wasser oder fährt man mit der (natürlich warmen) Hand darüber, so lösen sich die ursprünglich schwarzen Stellen auf, während die anderen stehen bleiben. Aus einem Negativ entsteht also ein Relief, bei dem die unbelichteten Stellen am höchsten liegen, während die belichteten mehr oder weniger weggefressen sind. Darüber hatte Liesegang bereits im „Phot. Archiv“ 1897, S. 161 (auch Eder's „Jahrbuch für 1898“, S. 457) berichtet und setzte seine Untersuchungen weiter fort („Phot. Corresp.“ 1898, S. 562). Er fand, dass das Verfahren mit frischen Lösungen von Persulfat nicht sicher gelinge, wohl aber mit gesättigten wässrigen Lösungen von Ammoniumpersulfat, welche mehrere Wochen an der Luft gestanden hätten. Z. B. Bromsilbergelatine-Negative, mit Amidol, Hydrochinon u. s. w. entwickelt, geben leicht die erwähnten Reliefs; diese können mit Anilinfarben angefärbt werden.

Dr. Andresen verbesserte das unsichere Liesegang'sche Verfahren durch Anwendung einer schwach angesäuerten Lösung von Wasserstoffsuperoxyd (Deutsches Reichspatent angemeldet 1898). Im Gegensatz zu der Wirkung des Ammoniumpersulfats ist jedoch die Wirkung der Wasserstoffsuperoxyd-Lösung eine durchaus zuverlässige; das räthselhafte Versagen, welches Liesegang bei seinem Verfahren erwähnt, tritt bei dem Andresen'schen nicht ein; dieser Umstand ist ausschlaggebend für die technische Brauchbarkeit des Verfahrens gegenüber dem Liesegang'schen.

Bei der Einwirkung des Wasserstoffsuperoxyds auf das in Gelatine erzeugte Silberbild werden die gedecktesten Partien zuerst, und zwar in der Weise angegriffen, dass von der Oberfläche der Schicht aus ein allmähliches Ablösen des Silbers mitsammt der Gelatine, in welcher die Silberpartikelchen eingebettet sind, eintritt. Bei längerer Einwirkung werden auch die Mitteltöne und zuletzt ebenfalls die dünnsten Partien des Bildes entfernt.

Dieses Verhalten des Wasserstoffsuperoxydes kann zum Abschwächen der Lichter zu hart entwickelter Bromsilbergelatine-Negative verwendet werden. Von weit grösserer

Tragweite erscheint es jedoch, dass die mit Wasserstoffsuperoxyd behandelten Gelatine-Silberbilder ein auch nach dem Trocknen wohl ausgeprägtes Relief zeigen, welches für die Zwecke der Lichtpressendruck-Verfahren Anwendung finden kann.

Zur Ausführung des Verfahrens mische man z. B. 100 ccm Wasserstoffsuperoxyd-Lösung mit dreiprocentiger H_2O_2 und 2 ccm reine Salzsäure vom spec. Gew. 1,19. In diese Lösung lege man das betreffende Gelatine-Silberbild (Negativ oder Positiv) und bewege die Schale in üblicher Weise. Nach 5 bis 10 Minuten macht sich die erste Einwirkung bemerkbar, indem die gedecktesten Partien sich abzulösen beginnen. Nach 10 bis 20 Minuten ist dieselbe so weit vorgeschritten, dass alles Silber mitsammt der dasselbe einhüllenden Gelatine herausgelöst ist. Sehr instructiv ist die Behandlung einer im Warnerke-Sensitometer belichteten und nachher recht hart und klar entwickelten Platte, indem man daran das allmähliche Fortschreiten der Einwirkung von den gedecktesten bis zu den dünnsten Partien des Bildes sehr gut verfolgen kann.

Befinden sich im Bilde grössere Flächen mit so starker Deckung, dass der Silberniederschlag bis zur Oberfläche des Bildträgers herabreicht, so ist es rathsam, die Schicht durch Baden in einer fünfprocentigen Alaunlösung vor der Behandlung mit Wasserstoffsuperoxyd zu härten. Patent-Anspruch: Verfahren zur Darstellung von Gelatine-Reliefbildern, darin bestehend, dass man eine schwach angesäuerte Wasserstoffsuperoxyd-Lösung auf in Gelatine erzeugte Silberbilder (Negative oder Positive) einwirken lässt.

Schliesslich theilt Dr. Andresen dem Herausgeber brieflich mit, dass der Verlauf der Einwirkung des H_2O_2 auf das in Gelatine gebettete Silberbild, wie er nachträglich fand, sehr wesentlich von der Temperatur des Bades abhängig ist. Bei niederer Temperatur (10 bis 15 Grad C.) verläuft die Einwirkung träge. Man beobachtet aber unter diesen Umständen besonders gut, dass die Bildstellen, bei welchen die Silberanhäufung am grössten ist, zuerst angegriffen werden. Bei höherer Temperatur (20 bis 26 Grad C.) verläuft der Process schneller, und alsdann werden auch die Mitteltöne und die Schatten, bald nachdem die Einwirkung sich bemerkbar macht, in Angriff genommen.

Ausserdem ist die Einwirkung des H_2O_2 abhängig von dem Zustande, in welchem sich die Gelatine des zu behandelnden Negativs oder Positivs befindet. Bei manchen

Plattensorten des Handels verträgt dieselbe die Behandlung mit dem H_2O_2-Bade nicht. Zusatz von Alaunlösung wirkt in solchen Fällen günstig.

Photographie in natürlichen Farben und Dreifarbendruck.

I. Lippmann's System der Photographie in natürlichen Farben.

Ueber „Farbenphotographie nach Lippmann's Verfahren" erschien ein sehr wichtiges Buch von Dr. R. Neuhauss (Halle a. S., 1898).

Ueber Photographie in natürlichen Farben nach Lippmann's System stellte Dr. R. Neuhauss zahlreiche Versuche an, welche er in der „Phot. Rundschau" 1898 beschrieb; siehe ferner den Originalartikel von Dr. Neuhauss auf S. 70 dieses „Jahrbuches".

Von besonderem Interesse ist der directe Nachweis der dünnen Zenker'schen Blättchen in den nach Lippmann's Verfahren aufgenommenen Farbenbildern durch Dr. Neuhauss („Annal. Phys. u. Chem." 1898, neue Folge, Bd. 65, S. 164). Derselbe untersuchte die Querschnitte einer solchen Photochromie bei centralem Lichteinfalle unter Anwendung einer Absorptionscuvette von blauer Kupferoxydammoniak-Lösung unter dem Mikroskope und stellte Mikrophotographien her. Es wurde die Lamellenstructur aufs deutlichste festgestellt (mit Fig.).

II. Directe Farbenphotographie auf Papier und auf Metallplatten.

Ueber Photochromie durch Copiren auf Papier, welches mit Anilinfarben gefärbt ist, schreibt Dittmar in Venden (russische Ostseeprovinzen). Er ging von der Beobachtung aus, dass eine Fuchsinschicht (auch Methylviolett und andere Anilinfarben) mit Thymol oder einem anderen Phenolderivat lichtempfindlich ist („Deutsche Phot.-Zeitung" 1897, S. 340). Das von Dittmar empfohlene Gemisch von 350 Theilen Holzgeist, 30 g Fuchsin und 8 g Thymol (heiss filtrirt und auf eine Platte gegossen) gab bei Neuhauss' Wiederholung der Versuche („Phot. Rundschau" 1898, S. 291) beim Copiren in der Sonne (unter farbigen Diapositiven) nur unbestimmte schillernde Oberflächenfarben. Die belichteten Theile werden dunkler und verlieren theilweise ihre Löslichkeit in kaltem Wasser. Die Schicht ist dann gleichmässig dunkelroth und lässt kein violettes Licht mehr durch. Reines

Fuchsin bleicht im Lichte aus. Thymol-Fuchsin ist viel lichtempfindlicher, und schon nach wenige Secunden langer Einwirkung von Sonnenlicht kann man mit kaltem Wasser ein Lichtbild entwickeln. Fuchsin gemischt mit Gelatine wird durch Belichtung auch etwas dunkler und verliert an den belichteten Stellen die Quellbarkeit in Wasser. — Wenn man eine Fuchsin-Thymolplatte durch mehrtägige Belichtung in directer Sonne anlaufen lässt, dann unter einem farbigen Diapositiv mehrere Tage der Einwirkung des Sonnenlichtes aussetzt, so erscheint ein farbiges Bild mit wirklicher Farbenwiedergabe (Dr. Neuhauss). Nach der Ansicht von Neuhauss ist in der schwarzvioletten Fuchsin-Thymolplatte ein Gemisch sämmtlicher Farben vorhanden. Unter dem Einfluss von rothem Licht reflectirt der vorhandene rothe Farbstoff das rothe Licht und wird infolgedessen nicht verändert. Die übrigen an derselben Stelle vorhandenen Farbstoffe absorbiren das rothe Licht und werden dadurch ausgebleicht. Es bleibt also hier nur der rothe Farbstoff übrig. Auf diese Weise entstehen unter farbigen Stellen eines Diapositivs die Copien in denselben Farben („Phot. Rundschau" 1898, S. 295).

Dr. Neuhauss spricht sich ungünstig über Kitz's Versuche der Photographie in natürlichen Farben (siehe Eder's „Jahrbuch" 1898, S. 61) aus („Phot. Rundschau" 1891, S. 281).

Directe Farbenphotographie. L. Delvalez hat der Akademie der Wissenschaften in Paris Mittheilungen gemacht über ein von ihm versuchtes neues Princip der directen Wiedergabe der Farben in der Photographie. Er ist von der Thatsache ausgegangen, dass eine Messingplatte in ein Gemenge von Blei- und Kupfer-Acetatlösung gehängt und als Anode eines elektrischen Stromes benutzt, sich mit farbigen Ringen überzieht, die dadurch entstehen, dass sich ausserordentlich dünne Schichten von Bleisuperoxyd ansetzen, die die Farben dünner Blättchen zeigen. Ferner haben Becquerel und Rigollot erwiesen, dass, wenn man von zwei Silber- oder Kupferplatten, die sich in einem Elektrolyten befinden, die eine belichtet, ein elektrischer Strom entsteht, der von der Intensität der Belichtung abhängt.

Der Verfasser meint nun, dass zwischen zwei Stellen der Messingplatte, die verschieden belichtet sind, Ströme entstehen, die durch die Platte geschlossen werden. Diese Ströme werden die Elektrolyse der Bleikupfer-Acetatlösung bewirken und Farben erzeugen, von denen der Verfasser annimmt, dass sie bei gleicher Beleuchtung auch gleich sein werden.

Beim Versuch gab ein rother Gegenstand in einer Stunde Exposition eine rothe Färbung auf der Messingplatte. Wenn man das Bad in die volle Sonne setzte und den Schatten eines Blattes auf die Platte fallen liess, so wurde in 10 Minuten die Silhouette des Blattes erhalten. Wenn ein Negativ angewendet wurde, so wurden verschiedene Farben erhalten, je nach der Dichte der Töne. Die Platte wird gut gewaschen und abgetrocknet. Sie verändert sich am Lichte aber nur sehr langsam. Das Ganze sieht nicht gut aus und erscheint unscharf, wenn man das Bild aber durch eine rothe Scheibe unter einem bestimmten Winkel betrachtet, so erscheint es scharf, und die Farben des ursprünglichen Gegenstandes sind fast wiedergegeben. Der Verfasser sucht nun die Messingplatte durch ein weisses Metall zu ersetzen und das Spectrum zu photographiren. Er hat neuerdings gefunden, dass die Lösung der Acetate sich durch eine Mischung von weinsaurem Kupfer und Brechweinstein ersetzen lasse. Das Spectrum gibt ein gleichmässig blaues Bild. Die verschiedenen Niederschläge von Bleisuperoxyd werden nicht durch Wärme veranlasst.

Die Angaben sind noch sehr ungenau, und es scheint vorläufig noch kein richtiges physikalisches Princip für die Wiedergabe der Farben zu Grunde gelegt zu sein. Wenn wirklich das Licht wirkt, aber nur durch seine Intensität, so würden verschiedene Farben von gleicher Intensität dieselbe Farbe geben („Bull. Franç." 15. Sept. 1898, S. 451; „Phot. Wochenbl." 1898, S. 364.

III. Joly's und Lumière's Dreifarbendiapositive und Stereoskopen.

Der Joly'sche Process der transparenten Farbenphotographie mit farbigen Lineaturen wird von der „Natural colour phot. Comp." in Dublin ausgenützt und durch die Firma Penrose & Co. in London und durch Dr. Hesekiel in Berlin repräsentirt. — Dieses im „Jahrbuch f. Photogr." schon mehrfach erwähnte Verfahren war dadurch, dass Joly'sche Farbendiapositive sammt Dreifarben-Lineaturen in den Handel kamen (Laternenbilder und Stereoskopen), Gegenstand mehrfacher Erörterung. Eder gibt in „Phot. Corresp." (1899) die Geschichte und gegenwärtigen Stand dieser Methode; Kaiserling publicirte darüber in den „Phot. Mitt." (1899) Für Stereoskopen kann die störende parallele Lineatur dadurch für die Beschauer unschädlicher gemacht werden, dass man das eine der beiden Stereoskopbilder horizontal, das andere vertical in Linien zerlegt, wodurch im Stereoskop ein weniger störender Kreuzraster entsteht (Kaiserling).

Im Zusammenhang mit Joly's Verfahren steht das nachstehend beschriebene Verfahren zur Gewinnung mehrerer monochromer, sich zu einem mehrfarbigen Bilde ergänzender photographischer Bilder nach einem Negativ oder Positiv von Charles Louis Adrien Brasseur und Sébastien Pascal Sampolo in New York. (D. R.-P. Nr. 96773 (Kl. 57). Es werden mehrere Verfahren zur Herstellung eines Negativs und dreier verschiedenfarbiger (gelb, roth, blau) Theilpositive beschrieben:

Das Verfahren geht von bekannten Verfahren der Dreifarbenphotographie aus. Nach einem solchen Verfahren wird beispielsweise eine farbig erscheinende Photographie dadurch hergestellt, dass man bei der Aufnahme unmittelbar vor der Platte einen Glasraster einschaltet, der aus ganz schmalen blauen, rothen und gelben Streifen in immer wiederholter lückenloser Folge besteht, das so erhaltene Bild entwickelt, copirt und die Copie wieder durch den gleichen, richtig aufgelegten Raster betrachtet. Das vorliegende Verfahren bezweckt nun, aus einem derartigen gewissermassen dreifarbigen Negativ (oder Positiv) drei einzelne, in den Umrissen sich deckende Negative (oder Positive) zu erzeugen, deren jedes nur einer der drei Farben entspricht. Will man z. B. ein Positiv erhalten, das nur die rothen Strahlen wiedergibt, so copirt man das Dreifarbennegativ (wie es der Kürze halber genannt werden möge) unter richtiger Vorschaltung des Dreifarbenrasters und einer rothen Glasplatte. Es dringen dann alle Strahlen in den richtigen Farben (abgesehen von der Umkehrung von Positiv und Negativ) durch den Dreifarbenraster, die rothe Glasplatte absorbirt aber die gelben und blauen. Man erhält also ein Positiv, in dem nur die rothen Strahlen gewirkt haben, und zwar auch diese nur in Streifen, die durch weisse Zwischenräume von der doppelten Streifenbreite von einander getrennt sind.

Diesen Uebelstand kann man aber durch künstliche Erzeugung einer Lichthofbildung vermeiden, indem man z. B. im Falle der Contactcopie während des Copirens Negativ und Positiv ein wenig gegen einander verschiebt, oder auch zwischen beiden einen gewissen Zwischenraum lässt, im Falle der Copie in der Reproductionscamera die gleiche seitliche Verschiebung eintreten lässt oder die Platte ein wenig aus der Bildebene rückt.

Die den gelben und blauen Strahlen entsprechenden Negative erhält man auf die gleiche Weise durch Anwendung gelber und blauer Glasplatten.

Eine Abänderung erfährt das Verfahren für solche Dreifarbenbilder, die nicht mit einem Dreifarbenraster, wie bisher

angenommen war, sondern unter nach einander folgender Vorschaltung einer rothen, einer blauen und einer gelben Glasplatte in Verbindung mit einem Deckraster erzielt werden, dessen farblose Streifen durch schwarze, doppelt so breite Streifen von einander getrennt sind, und der zwischen den drei Aufnahmen jedesmal um die Breite der durchsichtigen Streifen senkrecht zu deren Richtung verschoben wird. Hierdurch entsteht ebenfalls ein Dreifarbennegativ, nur dass die den einzelnen Farben entsprechenden Bildstreifen nicht zugleich, sondern nach einander erzeugt werden.

Einfarbenpositive werden aus diesem Dreifarbennegativ erzeugt, indem man lediglich unter Vorschaltung des Deckrasters copirt, da dieser ja allein schon die falschen Strahlen absorbirt.

Das Verfahren lässt sich mit Abänderungen, die sich unmittelbar ergeben, auch auf die Zweifarbenphotographie anwenden („Phot. Chronik“ 1898; S. 181).

Lumière's neue Photographien in natürlichen Farben (Dreifarbendiapositive). Die Gebrüder August und Louis Lumière in Lyon modificirten die älteren Methoden der Herstellung von farbigen Diapositiven mittels des Dreifarbensystems. Bekanntlich kann man durch Uebereinanderlegen von drei getrennten farbigen Diapositiven (gelb, roth, blau) polychrome Bilder erhalten (System Selle[1]). Die Gebrüder Lumière erzeugen diese Dreifarbendiapositive direct über einander, und zwar mittels Chromat-Fischleim, welcher in kaltem Wasser unlöslich ist. Diese Schichten würden keine Halbtöne geben, wenn man ihnen nicht gewisse unlösliche Substanzen in geeigneter Form zusetzen würde, z. B. Bromsilber. Nach ihren Mittheilungen („Bull. Soc. franç. de Phot.“ 1898, S. 316; vorgelegt am 22. April 1898), sowie nach der Beschreibung der deutschen Patentschrift (D. R.-P. Nr. 94052, 1895) erfolgt die Ausführung nach dem bereits in Eder's „Jahrbuch f. Phot.“ 1896, S. 160 angegebenen Princip (vergl. Eder, „Phot. Corresp.“ 1899). Man benutzt die in bekannter Weise mittels grüner, orangefarbiger oder violetter Strahlenfilter hergestellten drei Negative. Die Unterlage, auf welcher das mehrfarbige Positiv erzeugt werden soll, wird nun zuerst mit einer nach oben stehender Angabe hergestellten bromsilberhaltigen Chromgelatine, welcher rothe Farbe zugesetzt wird, präparirt, worauf man die Platte unter dem Negativ für Roth belichtet. Es entsteht so ein gewöhnliches

1) Vergl. Eder's „Jahrbuch“ 1897, S. 336.

Positiv in rother Farbe, welches in der schon beschriebenen Weise entwickelt und fixirt wird. Dasselbe wird nach erfolgter Trocknung mit einer dünnen Schicht Collodion oder einem anderen Isolirmittel bestrichen und zum zweiten Male mit vorstehendem Präparat behandelt, jetzt indessen unter Zusatz eines blauen Farbstoffes. Die Belichtung erfolgt unter dem Negativ für Blau. Man erhält so auf dem ersten Positiv in Roth ein zweites in Blau, welches wie vorher entwickelt, fixirt, getrocknet und mit einer dünnen Isolirschicht bestrichen wird. Das Positiv wird nun zum dritten Male mit der betreffenden Mischung präparirt, aber unter Zusatz eines gelben Farbstoffes. Hierauf erfolgt die Belichtung unter dem Negativ für Gelb, und ergibt sich neben dem rothen und blauen ein dritter Farbenton in Gelb. Es wird so nach erfolgtem Entwickeln und Fixiren ein Bild erzielt, welches alle drei Farben, deren Aufeinanderfolge im Allgemeinen gleichgültig ist, bis zu den feinsten Schattirungen zeigt.

In Paris hat sich eine eigene Gesellschaft „Agence générale de la Photogr. des Couleurs de la Maison Lumière" gebildet (1898; Generalvertreter Herr Chedéville, Paris, 15. Boulevard des Italiens). Der Preis eines Stereoskop-Diapositivs beträgt circa 25 Francs. Es kommen bereits die verschiedenartigsten Bilder in dieser Art in den Handel, welche ohne Zweifel den bis jetzt erreichten Höhepunkt dieser Art der indirecten Farbenphotographie repräsentiren.

Dreifarben-Diapositive fertigt L. Vidal in der Weise an, dass er in der üblichen Weise drei Negative analog dem Dreifarbendruck herstellt und dann verkehrte Duplicatnegative dadurch herstellt, dass er Bromsilbergelatine-Films mit zweiprocentigem Ammoniumbichromat badet, trocknet, von der Rückseite her copirt (ähnlich wie Pigmentpapier), mit warmem Wasser entwickelt, dann fixirt (Fixirnatronbad), trocknet und färbt. Als Farbbad für Roth benutzt Vidal Erythrosin, für Blau Methylenblau, für gelb pikrinsaures Ammoniak; hierin werden die Gelatinebilder gebadet, bis die Farbe angefallen ist, dann gewaschen, getrocknet und über einander gelegt. Für derartige Dreifarben-Negative soll nach L. Vidal die rothe Filterscheibe Roth, Orange und Gelb bis über D durchlassen (Absorption von H bis $E\,^3/_4\,D$). Das gelbe Filter (nicht grün) soll nur Blau und Violett zurückhalten (Absorption von H bis b). Das blaue Filter soll die Spectralzone von C bis E absorbiren, also von blauvioletter Farbe sein („Bull. Soc. franç." 1898, S. 265; „Phot. Rundschau" 1899, S. 54; „Apollo" 1898, S. 363).

Methoden und Apparate zur Herstellung von Dreifarben-Negativen.

Ueber Hilfsmittel für Dreifarbendruck siehe Dr. Kaempfer S. 388 dieses „Jahrbuches“.

D. R.-P. Nr. 93951 vom 13. März 1896. Jacob Meyer in Köln a. Rh. Verfahren und Apparat zur gleichzeitigen Herstellung mehrerer, in ihren Umrissen sich deckender photographischer Aufnahmen (Fig. 145).

Vom Object *ab* wird in der Camera zunächst ein reelles Bild *cd* entworfen. Dies wird durch drei oder mehr neben einander liegende, mit verschiedenen Farbenfiltern versehene congruente Linsen *e* gleichzeitig photographirt. Damit die einzelnen Bilder sich nicht überlagern, ist hinter jeder Linse ein Reflexionsprisma oder ein Spiegel *f* angebracht, die die Strahlen aus der optischen Achse des Systems herauslenken, so dass die photographischen Bilder *gh* in verschiedenen Ebenen entstehen, die zur optischen Achse nahezu parallel sind („Phot. Chronik“ 1898, S. 132; „Brit. Journ. Phot.“ 1898, S. 310; „Phot. Wochenbl.“ 1898, S. 206).

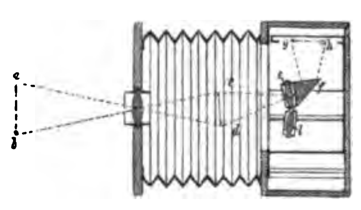


Fig. 145.

Der in England lebende Maler Bennetto machte viel von sich reden, da er geheimnissvoll eine angeblich neue Methode der Dreifarbenphotographie erfunden hatte. Das Verfahren entpuppte sich aber später als eine gewöhnliche Methode der Dreifarbenphotographie (Negative hinter rothem, blauem und grünem Glas). Die Negative werden auf rothem, blauem und gelbem Pigmentpapier copirt (System Ducos du Hauron, Selle u. s. w.), diese Einzeldiapositive über einander gelegt und zusammengeklebt („Brit. Journ. Phot.“ 1898, S. 737).

Bennetto construirte für diesen Zweck eine Camera, welche mit einer Aufnahme drei Negative hinter Dreifarbenfiltern aufnimmt und nahm ein Patent darauf („Brit. Journ. Phot.“ 1898, S. 776 [mit Figur] und 783). Das Princip ist ähnlich den analogen Apparaten von Ives und anderen Experimentatoren (siehe Eder's „Jahrbuch f. 1896“, S. 415), vielleicht aber sogar weniger vortheilhaft (?). In einer gewöhnlichen Camera wird ein rothes Glas in einem Winkel zur Focalebene eingelegt. Eine am gewöhnlichen Platz (am Rücktheil der Camera) angebrachte Cassette enthält eine

rothempfindliche Platte, aber auf der Oberseite der Camera ist eine zweite Cassette angebracht, welche zwei Schicht gegen Schicht liegende Platten enthält, von denen eine „für die blauen Strahlen sensibilisirt", die andere grünempfindlich ist. Die erstere liegt unten, die letztere oben. Die drei Negative werden durch eine Exposition erhalten, und zwar die zwei im Contact liegenden Platten auf der Oberseite empfangen das vom rothen Glase reflectirte Licht, d. h. ein in die Bahn des Linsenbildes winkelrecht eingeschaltetes rothes Glas wirft die grünen und blauen Strahlen nach dem Obertheil der Camera, wo beide Platten liegen, von denen die untere „die blauen", die obere „die grünen Strahlen" absorbirt(?) („Brit. Journ. Phot." 1898, S. 737; „Apollo" 1898, S. 361).

Zur Geschichte der Dreifarbenprojection von Diapositiven durch Uebereinanderlegen von gelben, rothen und blauen Bildern theilt Pretzl („Brit. Journ. Phot." 1898, S. 814) mit: 1868 nahm Cros ein französisches Patent auf diese Idee. Ducos du Hauron beschrieb im Jahre 1874 („Bull. Soc. franç. Phot.") die Herstellung der dreierlei Diapositive mittels Pigmentdruckes, Woodbury-Druckes oder ähnlicher Methoden und kam 1875 nochmals darauf zurück. — Walter White hatte („Brit. Journ. Phot.", 16. April 1897, S. 248) die Reflexion des Camerabildes bei der Herstellung der Dreifarbennegative von gefärbten Gläsern (rothes Glas im Winkel von 45 Grad) beschrieben. Bennetto's Process sei somit in keinerlei Weise neu.

Chromoskop (Polychromoskop).

Als Ives im Jahre 1893 das Chromoskop in Wien demonstrirte („Phot. Corresp." 1893, S. 572), war er nur im Besitze weniger, doch ausserordentlich vollkommener Projectionsobjecte. Es gebrach damals jedoch an der Herstellung seiner Apparate in ausreichender Zahl, weil bei ihrer complicirten Construction die persönliche Intervention von F. E. Ives erforderlich war und die Diapositive ebenfalls von ihm angefertigt wurden. Diese Diapositive waren mit Gläsern von Purpurfarbe, Smaragdgrün und violettstichigem Blau unterlegt und gaben im Apparat hübsche Farbeneffecte.

Apparate zur Ives'schen Methode der Dreifarbenphotographie bringt die „Deutsche Chromoskop-Gesellschaft" (Berlin SO, Prinzenstr. 89) in den Handel. Man kann mit einer Lichtquelle die drei Dreifarben-Positive zur Projection bringen mittels folgenden Apparates (siehe Fig. 146). *L* ist ein elektrisches Bogenlicht, *a* eine Sammellinse, *b* und *c*

sind mehrfache Lagen von dünnem Glas, welche mehr Licht reflectiren als ein einzelnes Glas, *d* und *e* sind versilberte Spiegelscheiben, *m*, *n* und *o* die zu projicirenden Dreifarben-Diapositive; *p*, *q* und *r* drei congruente Projectionsobjective. Sie müssen die drei Bilder auf einem weissen Schirm genau deckend projiciren. Die Lichtstrahlen, welche das Diapositiv bei *n* zu beleuchten haben, passiren die durchsichtigen Scheiben *b* und *c*. Ein Theil der Strahlen wird von der Oberfläche von *b* reflectirt, gelangt zum Silberspiegel *d* und von diesem durch die rothe Scheibe *h* und durch die Linse *l* zum Diapositiv *o*. Ein anderer Theil der Strahlen wird auf der Oberfläche von *c* reflectirt, gelangt zum Silberspiegel *e* und von diesem durch die blaue Scheibe *f* und durch die Linse *i* zum Diapositiv *m*. Die Projectionsbilder sollen gute Farbenwirkung geben („Phot. Rundschau“ 1898, S. 348).

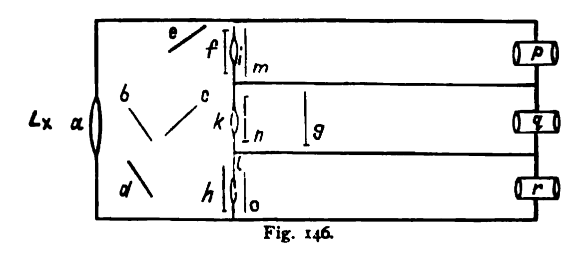


Fig. 146.

Das Chromoskop von Ives ist auch in „Prometheus“ (1899, S. 211) gut beschrieben (mit Figur).

Die London Stereoscopic and Photographic Comp. (W, Regentstreet 106, und E. C, Cheapside 54) bringt Chromoskope (siehe Fig. 147) complet eingerichtet in den Handel[1]) zum Preise von 5 bis 6 engl. Pfund; ebenso „Latern-Chromoskope“, welche drei Projectionsapparate (siehe Fig. 148) neben einander haben (1898).

Butler's einfache oder stereoskopische Farbencamera. Wir haben in diesem Apparat eine einfache oder stereoskopische Farbencamera vor uns, die dazu bestimmt ist, ein, zwei oder drei verschiedene Negative aufzunehmen, und zwar in den beiden letzten Fällen gleichzeitig und bei derselben Exposition mittels derselben Linse oder desselben Linsenpaares.

---

1) Sie haben die Form und Anordnung des Zinke'schen Chromoskops.

Der Apparat besteht aus einer Camera, welche mit einfachen oder stereoskopischen Linsen ausgestattet ist, die adjustirbar sein können und je ein oder zwei Reflectoren aus farbigem Glas, die zu der Bodenfläche der Camera in einem Winkel von 45 Grad stehen, ausserdem aber noch zwei oder drei farbige Platten, die als Farbenfilter wirken, besitzen.

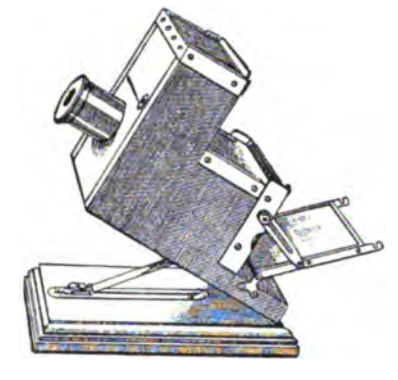


Fig. 147.

Die Reflectoren zeigen die Complementärfarbe derjenigen Farbe, die reflectirt werden soll. Der erste Reflector kann blaugrün sein, also die Complementärfarbe zu Roth aufweisen, der zweite gelb, welche Farbe die Complementärfarbe zu Violett ist.

Das von den rothen Strahlen des Gegenstandes der Auf-

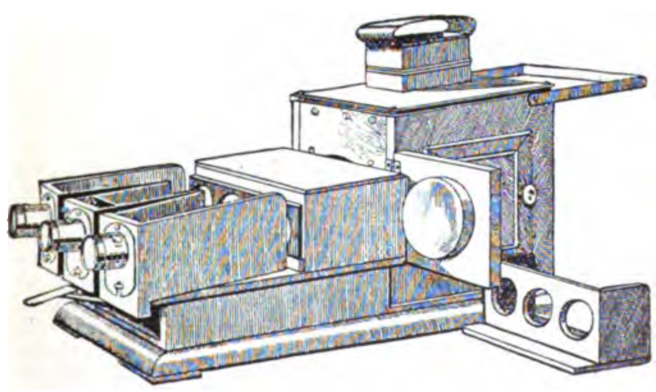


Fig 148.

nahme ausgehende Bild wird durch den ersten Reflector nach oben reflectirt und auf einer sensitiven Platte, die horizontal in einer Cassette befestigt ist, in den Focus gebracht; man

erhält so Negativ Nr. 1. Unter der sensitiven Platte kann eine rothe Glasscheibe angebracht werden, welche bewirkt, dass die rothen Theile des Bildes intensiver hervortreten.

Das von den violetten Strahlen des aufzunehmenden Gegenstandes ausgehende Bild wird von dem ersten Reflector durchgelassen und dann durch den zweiten nach oben reflectirt, worauf es auf einer zweiten lichtempfindlichen Platte, die auch horizontal in einer Cassette befestigt ist, in den Focus gebracht wird und Negativ Nr. 2 liefert. Dadurch, dass man unter der zweiten lichtempfindlichen Platte eine violett-blaue Glasscheibe anbringt, wird die Intensität der violetten Theile des Bildes verstärkt.

Das von den grünen Strahlen des zu photographirenden Gegenstandes ausgehende Bild wird durch den ersten wie den zweiten Reflector durchgelassen und auf einer dritten lichtempfindlichen Platte, die wieder in einer Cassette befestigt ist, aber vertical steht, in den Focus gebracht, wodurch man Negativ Nr. 3 erzielt, bei dem die Intensität der grünen Theile des Bildes infolge der Absorption der übrigen Strahlen durch Anbringung einer grünen Glasplatte vor der lichtempfindlichen Platte verstärkt werden kann.

Alle drei Negative werden gleichzeitig mittels einer einzigen Exposition erzielt, und zwar mittels einer Linse, wenn die Camera eine einfache, dagegen mittels eines Linsenpaares, wenn die Camera eine stereoskopische ist; durch diesen Umstand wird gewährleistet, dass die Aufnahmen auf jedem Negativ dieselben sind, abgesehen natürlich von der Dichtigkeit, welche selbstverständlich auf den drei Platten gemäss der Kraft der dargestellten Farbe verschieden ist.

Es zeigt Fig. 149 einen verticalen Längsschnitt des Apparates, Fig. 150 einen Querschnitt von oben betrachtet, Fig. 151 eine Frontansicht, theilweise auch im Querschnitt von einer zur gleichzeitigen Aufnahme dreier Negative mittels derselben Exposition bestimmten Camera. In Fig. 152 ist ein Längsschnitt in Seitenansicht, und in Fig. 153 ein Horizontalschnitt, theilweise auch im Querschnitt, von einer stereoskopischen Camera gegeben, die dazu dient, zwei Negative gleichzeitig zu erzielen. In Bezug auf die Fig. 149 bis 151 sei noch erwähnt, dass Butler die Camera aus Holz oder einem anderen geeigneten Material herstellt, das am besten auf der Innenseite des Apparates mit schwarzem Sammet bekleidet wird; horizontal werden darin oben die beiden Cassetten *A* und *B*, und ferner an der Rückseite die dritte Cassette *C* vertical angebracht. Die Cassette *A* befindet sich oben in einem Kasten *D*, welcher mit dem Hauptkörper der Camera

durch die spring-clips *d* verbunden ist, so dass er sich leicht abnehmen lässt, wenn man zu dem Inneren der Camera aus irgend einem Grunde gelangen will.

Unter der Cassette *A* liegt in der angegebenen Weise der grünblaue Reflector *E*, der die rothen Strahlen, welche von dem aufzunehmenden Gegenstande ausgehen, auf die Platte in der Cassette reflectirt. *e* ist die rothe Glasplatte, welche dazu dient, die Intensität der rothen Theile des Bildes zu verstärken.

F ist der Reflector, welcher die violetten Strahlen, die der Reflector *E* durchgelassen hat, aufwärts auf die Platte in der Cassette *B* reflectirt; *f* ist die blaue Glasscheibe, durch welche den violettblauen Theilen des Bildes eine grössere Intensität verliehen wird.

Fig. 149.

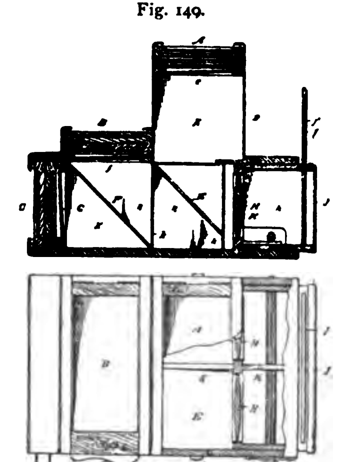


Fig. 150.

G ist die grüne Glasplatte, welche infolge der Absorption der übrigen Strahlen den grünen Theilen des Bildes, welche von den Reflectoren *E* und *F* durchgelassen werden, auf der Platte in der Cassette *C* grössere Intensität verleiht.

In den Figuren zeigt die Camera sich ausgestattet mit einem Paar einfacher Linsen *H*, die in einem Schlitten *h* befestigt sind, welcher mittels Zahnstangentriebes eingestellt werden kann. Die Vorderseite dieses Schlittens ist mit einem Doppelschirm versehen, in dem sich genau wie bei den an gewöhnlichen Cameras angebrachten Schirmen geeignet gefärbte Gläser befinden.

Zwischen den Linsen und quer durch die Camera gehen Theilwände *K*, welche die eine stereoskopische Seite von der anderen trennen, und eine Blende *k* ist vor jedem Reflector angebracht zu dem Zwecke, jegliche Oberflächenreflexion durch die Linsen auszuschliessen, und so Schleierbildung auf den Platten zu verhindern.

Bei derselben Exposition gegen verschiedene Farben kann man verschiedene Sorten lichtempfindlicher Platten verwenden; so kann man z. B. in der Cassette *A* eine orthochromatische

Platte verwenden, welche gegen das Roth grössere Empfindlichkeit besitzt.

Transparentbilder, welche sich in der gewöhnlichen Weise von diesen Negativen herstellen lassen, können im Chromoskop oder zu anderen Zwecken Verwendung finden.

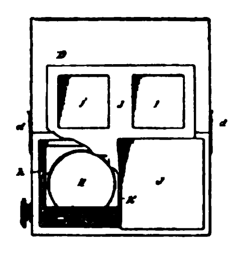


Fig. 151.

Wenn man nur zwei Negative zu gleicher Zeit aufzunehmen wünscht, braucht man nur einen Reflector anzuwenden von einer Complementärfarbe zu der durch das eine Negativ dargestellten Farbe und entsprechend der Farbe, welche in dem anderen wiedergegeben wird. Solch eine Camera ist in den Fig. 152 und 153 dargestellt. Der Reflector L ist so angebracht, dass er abgenommen und nach Wunsch durch einen anderen ersetzt werden kann, während in dem oben beschriebenen Falle die Reflectoren fest angebracht sind. Bei dieser Form des Apparates kann man auch ein Paar Linsen anwenden, von denen sich jede mit der Hand unabhängig von der anderen einstellen lässt; die beiden Linsen befinden sich in einem light-tight-Kasten L', der sich bei l in Angeln dreht und durch einen Federhaken l' oder auf irgend eine andere Weise beweglich verbunden ist. Die Vorderseite dieses Kastens ist mit einem Deckel M versehen; ein farbiger Schirm kann daran angebracht werden oder auch fehlen. Man kann auch auf irgend eine gewöhnliche Art einen farbigen Schirm vor der Linse oder hinter den Linsen einschieben, wenn es wünschenswerth ist.

Fig. 152.

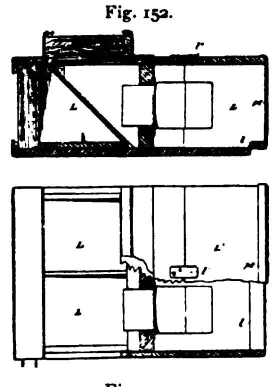


Fig. 153.

Die beschriebenen Fälle sind solche stereoskopische Aufnahmen; dieselben relativen Stellungen können jedoch die verschiedenen Theile des Apparates auch einnehmen, wenn man zwei oder drei einzelne Negative gleichzeitig aufnehmen will; in diesem Falle hat man jedoch nur eine Linse zu verwenden („Brit. Journ.“ 1898, S. 842).

Ueber Herstellung von Farbenfiltern für Dreifarbendruck schreibt H. Kühn. Er hält sich an Freiherrn A. v. Hübl's Angaben. Die grüne Scheibe wird mittels Brillantgrün-Collodion, das Rothfilter mittels Chrysoïdin hergestellt; Blaufilter wird nicht verwendet, sondern eine gewöhnliche Trockenplatte ohne farbige Scheibe benutzt („Wiener Phot. Blätter" 1898, S. 125); vergl. Vidal (S. 595).

Dreifarben-Copirverfahren. Man kann auf rein photographischem Wege Dreifarbendrucke erhalten; wenn man die Dreifarben-Negative (für Gelb, Roth und Blau) auf Papier mittels des Gummidruckes copirt. Es wird zuerst Gelb copirt und fixirt, dann neuerdings mit einer rothen Farbpräparation überzogen, im genauen Passen copirt, dann Blau copirt. Die ersten gelungenen Copien dieser Art stellte Philipp Ritter von Schoeller im Camera-Club in Wien aus (1898). Professor Noack in Giessen beschreibt diese Methode näher („Phot. Corresp." 1898, S. 633); ebenso R. Rapp („Wiener Phot. Blätter" 1898).

Als Strahlenfilter benutzt Schoeller für die Gelbplatte eine Mischung von Methylviolett und Rhodanin in einer Cuvette. Bei der Copirung der Gelbplatte soll Roth, Blau und Violett nicht drucken. Man verwendet zur Aufnahme die Albert-Emulsion „Eos" und fügt auf 100 ccm Emulsion 10 ccm Farbstoff *RP*; auch eignen sich die rothempfindlichen Lumière-Platten. Zur Herstellung der Rothplatte wird die Aufnahme mit Vogel-Obernetter's Erythrosinsilberplatte gemacht und als Strahlenfilter eine Lösung von Kupferchlorid mit etwas Kupfersulfat verwendet. Die Blauplatte wird mit einer gelb- und rothempfindlichen Platte mit einem Strahlenfilter von Aurantialösung gemacht. Ritter von Schoeller beginnt den Druck mit Blau und verwendet Pariserblau gemengt mit längere Zeit angesetztem und gut geklärtem Gummi arabicum und der zehnprocentigen Kaliumbichromatlösung. Blasen der Präparationsmischung sind vor dem Ueberstreichen mittels Filterpapier wegzunehmen. Zur zweiten Präparation verwendet man Gummigutti. Nun befinden sich bereits alle blauen, gelben und grünen Töne des Originals am Bilde. Für die Rothplatte verwendet man Münchnerlack und Krapproth. Wird das Gelb von den anderen Farben zu stark zurückgedrängt, so kann man das Bild nochmals mit Gelb präpariren, copiren und entwickeln. Gelb, Blau und Roth aufeinandergedruckt geben Schwarz, somit können bei diesem Verfahren alle Schattirungen in Grau, sowie alle anderen Farbennuancen erhalten werden.

Eine Landschaftsstudie, Dreifarbenlichtdruck nach der Natur, stellte J. Löwy nach Aufnahmen Ritter v. Stockert's her („Wiener Phot. Blätter" 1898, Decemberheft).

Dreifarbenaufnahmen mit dreierlei Farbenfiltern (z. B.: Roth, Grün, Blau) nennt Monpillard „Aufnahmen mit Triple-Selection". Er stellt solche nach natürlichen Landschaften her („Bull. Soc. franç." 1898, S. 534).

Ueber den Dreifarbendruck schrieb Prof. Dr. Carl Bonacini in Modena einige Abhandlungen: „Studio, Bibliografico", „La stampa fotografica tricroma in Italia" und „Sul principio di Vogel".

Ueber „Dreifarbendruckverfahren" siehe Dr. Husnik S. 28 dieses „Jahrbuches".

Ueber die Möglichkeit, Dreifarbendrucke trotz des Deutschen Patentes Nr. 64806 allgemein machen zu können, schreibt Professor Bruno Meyer („Deutsche Phot.-Zeitung" 1898, S. 183). Er kommt zum Schlussresultate, dass zunächst das Patent ja nicht für Drei- und Mehrfarbendruck, sondern für Zwei- und Mehrfarbendruck nachgesucht und ursprünglich ertheilt, und erst nachträglich auf das erstgenannte Gebiet eingeschränkt worden ist; und die Verhältnisse sind in der Patentschrift ausschliesslich für den Zusammendruck zweier Platten untersucht. Da aber ist das in diesem Zusammenhange unbedingt falsche Urtheil ausgesprochen, dass eine Durchkreuzung unter 30 oder 60 Grad das Moirée beseitigt. Dies geschieht bei zwei Platten nur im Falle der Durchkreuzung unter 90 Grad. Aber auch für mehr als zwei Platten lässt sich keine allgemeine Lösung geben, ausser in Gestalt einer Formel: Sollen n Platten gedruckt werden, so müssen sie um $\frac{180 \text{ Grad}}{n}$ gegen einander „gewinkelt" sein. Das ist das Vortheilhafteste, sowohl für die Vermeidung des „Moirée", wie für die möglichste Verhütung der „Deckung".

Hiernach ergibt sich als die einzig geeignete „Drehung" für Dreifarbendruck nicht der noch patentirte Winkel von 30 Grad, sondern einer von 60 Grad, der glücklicherweise in dem D. R.-P. Nr. 64806 bereits gelöscht, mithin zu allgemeiner Benutzung frei gegeben ist. Wenn der Firma Büxenstein & Co. „Liniensysteme" und deren Kreuzung unter einem Winkel von je 30 Grad „für tadellosen Dreifarbendruck werthvoll" erscheinen, so mag sie beruhigt nach „ihrem" Patente damit arbeiten. Kein halbwegs einsichtiger Dreifarbendrucker wird sich bewogen fühlen, ihr da ins

Gehege zu kommen. Was aber weit davon entfernt ist, aussagen zu wollen, dass die Firma Husnik & Häusler, wenn sie bei Anwendung eines Punkt-Netzes eine Kreuzung der — nun nicht „Liniensysteme“, sondern — Punktreihen unter je 30 Grad benutzt hat, nicht auch „einsichtig“ verfahren ist: Autotypieen in Punkten, d. h. mit Kreuzrastern, geben bei jeder Winkelung ein „Moirée“, d. h. eine rosetten- oder sternchenförmige Musterung, deren Sonderheit (zufolge der Anwendung dieses oder jenes Kreuzungswinkels) — namentlich bei Dreifarbendruck, wo die Punkte immer sehr dicht durch einander zu stehen kommen und das Muster daher nur in Ausnahmefällen erkennbar bleibt, — ganz und gar nicht in Betracht kommt. Da sind also so ziemlich alle Kreuzungswinkel gleich gut, wenn nur überhaupt energisch gedreht wird.

Farbige Kinetographien. Um farbige lebende Photographien darzustellen, dient eine Vorrichtung, welche auch in Deutschland unter Patentschutz gestellt wurde: Vor dem Objectiv eines Serienapparates befindet sich eine Scheibe mit drei Sectoren aus rothem, grünem oder indigoblauem Glase. Die Bewegung dieser Scheibe ist so geregelt, dass sich während der Dauer einer photographischen Aufnahme jedesmal ein farbiger Sector vor dem Objectiv vorbeibewegt, so dass sich auf dem Filmstreifen in regelmässiger Wiederholung von rothen, grünen und blauen Lichtstrahlen erzeugte Negative befinden. Von diesen Negativen werden nun Positive genommen und mittels desselben Serienapparates in bekannter Weise auf eine Leinwand projicirt (?). („Deutsche Phot.-Zeitung“ 1898, S. 606).

Druck von Schwarzbildern nach drei Dreifarbennegativen. Dreifarbendrucknegative copirt Hruza mit schwarzer Farbe über einander und erhält durch diese (allerdings sehr langwierige Methode) gute Wiedergabe der Helligkeitswerthe der Bilder („Phot. Corresp.“ 1898, S. 135 und 224).

Diapositive.

Chlorsilber- und Chlorbromgelatine-Diapositivplatten. Dr. Eberhard prüfte die Empfindlichkeit verschiedener Chlor- und Chlorbromplatten (mit Entwicklung) gegen Petroleumlicht. Er benutzte den Hydrochinon-Entwickler (Eder's „Recepte und Tabellen“, 3. Aufl., S. 26) und

setzte die Empfindlichkeit der Thomas-Diapositivplatte = 100. Es ergab sich

		Empfindlichkeit
Chlorsilberplatten	von Steinschneider; von Bernaert	2 bis 3,
„	der Berliner Actiengesellschaft; von Schippang; Kleffel; Scheurich u. s. w.	6,
„	von Matter	22,
„	„ Schneider	50,
Chlorbromplatten	„ Perutz	80,
„	Thomas; Apollo	100,
„	Schattera; Weisbrod	250,
„	Ilford; Edwards	400,
Edwards, Diapositivplatten für schwarze Töne		2000.

Die Zusammensetzung dieser Platten war sehr verschieden, wie das Verhalten gegen den Spectrographen zeigte. Die Chlorsilberplatten zeigten die Maximalwirkung bei den Fraunhofer'schen Linien *H* bis *K*; war mehr oder weniger Bromsilber darunter, so lag das Maximum weiter gegen Blau, selbst im Blau zwischen *f* und *S*. Bei steigendem Bromgehalt rückt nämlich das Maximum rasch vom Violett gegen Blau. Stark digerirte Emulsionen zeigen ein viel breiteres, weniger schroff sich abhebendes Maximum als bei niedrigem Wärmegrad hergestellte. Die relative Empfindlichkeit dieser Platten gegen Tageslicht ist anders als gegen Lampenlicht („Phot. Rundschau" 1898, S. 364).

Chlorbromsilbergelatine-Emulsionen mit Entwicklung sollen nicht weniger als 1 Theil Chlorsilber auf 2 Theile Bromsilber enthalten; nimmt man weniger Chlorsilber, so steigt wohl die Empfindlichkeit, aber das Bild verliert an Kraft (A. Blanc, „Bull. Soc. franç. Phot." 1898, S. 132).

Ueber „Diapositivplatten" siehe O. Böhrer S. 188 dieses „Jahrbuches".

Für Diapositive (Laternbilder), welche nach zarten Negativen (Films mit Glycin-Standentwickler) zu copiren sind, empfiehlt Josef Beck „Paget-Prize-Plates" mit Amidol-Entwickler (siehe S. 337 dieses „Jahrbuches").

Für Chlorbrom-Diapositivplatten empfiehlt Hermann Schnauss (für Unger-Hoffmann-Platten) den Brenzcatechin-Entwickler (4 Theile Brenzcatechin, 10 Theile Natriumsulfit, 20 Theile Soda, 400 Theile Wasser), welcher klar arbeitet und überdies noch durch Zusatz von wenigen Tropfen Bromkaliumlösung (1 : 10) sehr verzögert werden kann („Apollo" 1898, S. 100).

Godwin benutzte den Pyrogallol-Acetonentwickler zur Herstellung von Diapositiven (Laternbilder) in warmbraunen Tönen. Der für gewöhnliche Gelatine-Trockenplatten bestimmte Lumière'sche Originalentwickler besitzt die Zusammensetzung von 100 Theilen Wasser, 1 Theil Pyrogallol, 5 Theilen Natriumsulfit und 10 Theilen Aceton. Je mehr Aceton man nimmt, desto brauner werden die Farbentöne der entwickelten Bilder. Godwin variirt in Formeln die Menge des Acetons von 10 auf 100, 200 bis 240 Theile und erhielt Blauschwarz, Sepia bis Röthlichbraun. Ueber 200 Theile Aceton soll man jedoch nicht hinausgehen, weil sich sonst Krystalle von Sulfit aus der Mischung niederschlagen („Phot. News" 1899, S. 24).

Zur Verstärkung zu dünner Diapositive empfehlen Unger & Hoffmann:

Quecksilberchlorid	1 g,
Bromkalium	1 „
Wasser	500 ccm.

Man legt das zu verstärkende Diapositiv in dieses Bad und lässt es so lange darin liegen, bis die tiefen Schatten des Bildes anfangen, sich zu bleichen. Nach gründlicher Waschung gelangt die Platte in ein einprocentiges Rodinalbad. Hierin schwärzt sich das Bild sehr schnell, indem es erst einen warmen braunen Ton annimmt und dann zu einem schönen, satten Blauschwarz übergeht, worauf es gewaschen und getrocknet wird („Phot. Chronik" 1898, S. 103).

Ueber Tonen und Färben von Silber-Diapositiven fanden im October 1898 Demonstrationen und Besprechungen in „Croydon's Camera-Club" statt („Brit. Journ. of Phot." 1898, S. 85). Maclean empfiehlt Bleichen der Diapositive mittels der Bleiverstärkung (2 Theile Bleinitrat, 3 Theile Ferridcyankalium und 24 Theile Wasser), Waschen, Baden in einer schwachen Lösung von Kaliumchlorat und Blaufärben in einer Lösung von Eisenchlorid. Benutzt man an Stelle des Eisenchlorids eine zehnprocentige Kupferchloridlösung, so erhält man braune Töne. — Isaac benutzt die gewöhnliche Verstärkung mit Quecksilberchlorid und darauffolgende Schwärzung mit Natriumsulfit. — S. H. Wratten tont mit 1 Theil Chlorgold, 15 Theilen Rhodanammonium und 2000 Theilen Wasser. Die Diapositive werden dadurch brillanter, die Farbe ändert sich vom Bräunlichen ins Schwärzliche (Wirkungsdauer 1 bis 10 Minuten).

In einem empfehlenswerthen Büchlein („How to make lantern slides" 1898, London) gibt Coulthurst eine gute

Zusammenstellung der Methoden zur Herstellung von Diapositiven für Projectionszwecke namentlich auf Chlorbromplatten. Er empfiehlt die bekannte Abschwächungsmethode mit Ferricyankalium und Fixirnatron. Als Verstärker für solche Diapositive benutzt er 1. Quecksilberchlorid und Bromkalium, nebst Schwärzung mit Ammoniak; 2. für grosse Contraste: 1 Theil Quecksilberchlorid, 1 Theil Bromkalium und 48 Theile Wasser zur Bleichung der Bilder, wonach gewaschen und mit 1 Theil Silbernitrat, 1 Theil Cyankalium und 48 Theilen Wasser geschwärzt wird. Eventuell können die Bäder dreifach verdünnt werden; 3. auch die Silberverstärkung empfiehlt er: 6 Theile Pyrogallol, 15 Theile Citronensäure, 480 Theile Wasser. Davon werden etwa 30 ccm mit 5 bis 6 Tropfen einer Silbernitratlösung (1 : 15) gemischt und darin das fixirte, bestens gewaschene Diapositiv gebadet. Bei zu langer Einwirkung verfärbt sich das Bad und es entstehen Flocken. Eine eventuelle milchige Trübung kann man durch mehrmaliges Fixiren beseitigen. Als Tonungsmittel wird Urannitrat und Ferricyankalium empfohlen (bräunlich); die Brauntonung wird durch nachfolgendes Baden mit Eisenchlorid blaugrün. — Auch können entwickelte und fixirte Gelatinediapositive (nach dem Waschen) mit Rhodangoldbad (2 Theile Chlorgold; 15 Theile Rhodanammonium, 480 Theile Wasser) purpurblau getont werden. Sehr gut ist auch Christian's Methode zur combinirten Verstärkung und Goldtonung, welche darin besteht, dass das Diapositiv im Quecksilberverstärker gebleicht, bestens (eine Viertelstunde) in fliessendem Wasser gewaschen und dann in einer Mischung von 4 Vol. Rhodan-Fixirnatronlösung (4 Theile Rhodanammonium, 700 Theile Wasser und eine Spur Fixirnatron) und 1 Vol. Chlorgoldlösung (1 : 240) gebadet wird. Das Diapositiv wird anfangs gelbbraun, dann purpurbraun, dann blau.

Rohpapier für photographische Zwecke.

In jüngster Zeit werden in Oesterreich mehrfach Bestrebungen gemacht, photographisches Rohpapier zu erzeugen. Es erzeugt namentlich die Neusiedler Papierfabrik (Niederlage: Wien, I. Nibelungengasse) sehr gute Sorten von Rohpapier für Platinotypie, sowie für Lichtpausereien, welche bestens zu empfehlen sind. Die „Niederlage technischer Papiere“ von Anton Hawlitschek (Wien, IV./1 Leibenfrostgasse 8) bringt Lichtpaus-Rohpapiere für Cyanotypie in den Handel. Dr. Just (Wien, XIV. Murlingengasse 26) liefert

englische Rohpapiere, welche er speciell für Gummidruck vorpräparirt (z. B. Saunders-Papier, 90 Lbs, 50×80 cm).

Eine sehr gute Beschreibung des Einflusses vom Rohpapier und der Farben für den Gummiprocess gibt Pockham („Phot. Mitt.“, Bd. 35, S. 58 aus „Bull. de l'Assoc. Belge de Phot.“ 1898).

Die Papierfabrik Steinbach in Malmedy (Rheinpreussen) führt Specialpapiere für Albumindruck, Collodion, Aristo, sowie auch für Lichtpausen und Platinotypie. Die letzteren sind:

1. Lichtpaus-Rohpapier, Stoff A, positiv, für schwarze Lichtpausen auf weissem Grunde, à kg 2 Mk.

2. Lichtpaus-Rohpapier, Stoff F, negativ, für weisse Lichtpausen auf blauem Grunde, à kg 1 Mk.

Diese beiden Papiere führt Steinbach in Schweren von 110 und 145 g per qm, und in den mehr verlangten Rollenbreiten von 65, 75, 80 und 100 cm. Sie können aber bis zu 200 g per qm fabricirt werden. Andere Qualitäten Lichtpauspapiere wie diese stellt die Fabrik nicht her.

3. Rohpapier für Platindruck in Stärke von 85 und 120 g per qm, rauh und satinirt, à kg 4 Mk. Dieses Papier führt Steinbach in Rollen von 137 cm Breite.

Preissteigerung photographischer Rohpapiere. Die Fabriken photographischer Papiere Blanchet frères & Kleber in Rives, sowie Steinbach in Malmedy fusionirten sich 1898 unter der Firma „General Paper Company, Brüssel“ und setzten den Preis des barytirten Rohpapieres auf das Doppelte (von 2,50 auf 5 Francs per kg) in die Höhe. Durch diesen „Papierring“ wurden die Preisverhältnisse der Celloïdinpapierfabrikate u. s. w. in die Höhe getrieben. Die Celloïdin- und Aristopapierfabriken mussten ihrerseits wieder Verträge abschliessen, keine anderen Papiere als die des „Ringes“ zu verwenden und die „Baryteure“ (welche sich mit der Präparation von Rohpapier mit Barytschichten befassen) durften keine anderen Papiere verarbeiten, falls sie überhaupt noch weiteres Papier der Compagnie erhalten wollten. Die Bildung dieses „Papiersyndicats“ brachte grosse Erregung in die Kreise der Photographen.

Demzufolge begannen mehrere Fabriken die Herstellung von photographischem Rohpapier sowie barytirtem Papier für Celloïdinpapier, nämlich: E. Sontag in Emmendingen in Baden, C. Schäuffelen in Heilbronn, J. Schoeller in Burg Gretesch bei Lüstringen im Rheinland.

Lantin in Aachen, sowie die chemische Fabrik auf Actien vormals Schering in Berlin haben sich auf Baryt-Streichen von Papier eingerichtet.

Barytstrich für Bromaryt-Papier. Die Mischung besteht aus:

Quark	150 g,
abgeschöpfte Milch	30 ccm.
Kalkhydrat	25 „
destillirtes Wasser	35 g,
Ammoniak	5 „
Baryt	35 „

Durch Zusatz von 0,2 g Eosin kann sie sehr hübsch rosa gefärbt werden (C. Fleck, „Phot. Chronik" 1898, S. 32).

Als Umschlagpapier zum Verpacken von Trockenplatten, Celloïdinpapier u. s. w., bringt die Firma Limburg & Müller in Dresden-Löbtau lichtdichtes, im Stoff gefärbtes und mit Paraffin imprägnirtes Packpapier in den Handel, welches auch wasserdicht ist und auf die empfindlichen Präparate keinen Einfluss hat.

Normalpapier in Oesterreich. Im Jahre 1897 wurde in der Ausschuss-Sitzung des Vereins der österr.-ungar. Papierfabrikanten die Frage der Normalpapiere in Berathung gezogen. Nachdem der Vorschlag des General-Direktors Capellen, die Abgabe des Gutachens zu verschieben, wegen Dringlichkeit der Sache abgelehnt wurde, beschloss der Ausschuss, die von den Herren Hardegen, Seifert und Rabe ausgearbeiteten Vorschläge anzunehmen. Danach sollen sämmtliche Normalpapiere in drei Stoffclassen eingetheilt werden, und zwar:

Classe I: Papier, lediglich aus Hadern (Leinen, Hanf, Baumwolle), mit nicht mehr als 4 Proc. Aschengehalt.

Classe II: Papiere in beliebiger Stoffzusammensetzung, jedoch ohne Holzschliff (mechanisch geschliffenen Holzstoff) und mit nicht mehr als 10 Proc. Aschengehalt.

Classe III: Papiere in beliebiger Zusammensetzung, Holzschliff inbegriffen, und mit beliebigem Aschengehalt.

Die Knitterprobe wird als noch unverlässlich verworfen.

Amtliche Prüfung soll erst bei Lieferungswerthen von 300 Fl. für eine Papiersorte eintreten, und der Preis für die Untersuchung einer Papiersorte wird mit 12 Fl. festgesetzt.

Die vielen Unterabtheilungen in den Verwendungsclassen müssen als ein Unglück und geradezu gefahrdrohend für die Fabrikation bezeichnet werden, und deren Einschränkung auf nur wenige Verwendungsclassen ist ein Gebot der Nothwendigkeit. Es geht auch nicht an, dem Fabrikanten vorzuschreiben, dass er die Verwendungsclasse als Wasserzeichen auf dem

Papiere anbringe; es genügt, wenn dieselbe auf dem Umschlage ersichtlich gemacht wird.

Der Ausschuss hält es für nothwendig, eine Berufungsinstanz zu schaffen. Mit Rücksicht auf die Schwierigkeit, eine solche ins Leben zu rufen, schlägt er vor, dass zwei Mitglieder des Vereins als ständiger Beirath der Papierprüfungs-Anstalt zugezogen werden sollen. Diese werden alle zwei Jahre neugewählt, die abtretenden sind für die nächsten zwei Jahre nicht wählbar („Papier-Zeitung").

Silber-Copirpapiere. — Copiren von harten Negativen.

Salzpapier, stumpfes Albumin- oder Gelatine-Papier. Die Herstellung von Salzpapier, Arrowroot-, Albumin-Mattpapier, gelatinirten Salzpapieren, welche auf Silberbädern gesalzen werden, beschreibt eingehend Eder in den „Phot. Copirverfahren mit Silbersalzen" (2. Aufl., 1898; Heft 12 von Eder's „Ausführl. Handb. d. Phot.").

E. Banks beschreibt die Herstellung von mattem oder schwach glänzendem Albuminpapier: Er schlägt das Weisse von drei Eiern zu Schnee, gibt Wasser bis zum Volum von 1000 ccm zu, ferner 10 g Chlorammonium und 10 g Seignettesalz; die Mischung wird filtrirt und Papier durch Schwimmenlassen damit überzogen. Zur Sensibilisirung dient ein Silberbad 1:10. — Gelatinirtes Salzpapier präparirt Banks durch Schwimmenlassen auf einer Lösung von 1000 Theilen Wasser, 20 Theilen Chlorbaryum, 10 g Weinsäure und 10 g Gelatine. Silberbad 1 : 10; Schwimmdauer darauf eine Minute („Phot. News" 1898, S. 165).

Zur Verhütung des Gelbwerdens des Albuminpapieres im Copirrahmen bei mehrtägigem Liegen wird von Ressieu empfohlen, hinter dieses Papier mehrere Lagen von paraffinirtem Papier (wie es zum Verpacken von Celloïdinpapier verwendet wird) zu legen („Wiener freie Phot.-Ztg." 1898, S. 145).

Ueber Gelatine-Copirpapiere mit matter Oberfläche nach dem D. R.-P. Nr. 96003 vom 8. April 1897 der „Neuen Phot. Gesellschaft" in Berlin-Steglitz siehe S. 513 dieses „Jahrbuches".

Eine Sorte des Chlorsilbergelatine-Auscopirpapieres (Aristopapier), welche die „Ilford-Company" (The

Britannia Works Comp. in Ilford, London) in den Handel bringt (1898), führt die registrirte Marke P. O. P.

Die Giessmaschine für Celloïdinpapier für den Atelierbedarf von York Schwartz in Hannover, welche bereits in einem früheren Jahrgang dieses „Jahrbuches" beschrieben wurde, hat sich an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien für Versuchspräparationen im Kleinen bewährt („Phot. Corresp." 1898).

Unter dem Namen „Othello-Papier" bringt die Firma Arndt & Troost in Frankfurt a. M. ein matt-schwarz copirendes Silberpapier (mit Goldtonung) in den Handel, welches als Ersatz für Platinpapiere dienen soll und gänzlich glanzlos ist. Man wäscht die Copien in Wasser, zuletzt in einem Waschwasser mit etwas Kochsalz und vergoldet dann in 1000 Thl. Wasser, 40 Thl. krystallisirtem Natriumacetat, 2 Thl. Rhodanammonium und 20 Thl. Chlorgoldlösung (1 : 100). Dann wird in Fixirnatronlösung (1 : 10) fixirt („Phot. Corresp." 1898, S. 664).

Emil Bühler in Schriesheim bei Heidelberg nennt mattes Chlorsilbergelatine-Papier (Auscopirpapier) für platinähnliche Bilder „Photocrayon-Papier".

Ueber Lilienfeld's Protalbinpapier äussert sich Dr. Eberhard in Gotha sehr lobend („Phot. Rundschau" 1898, S. 75).

Die Protalbinpapier-Fabrik Dr. Lilienfeld's in Wien wurde von der Actiengesellschaft für Fabrikation photographischer Papiere in Dresden gekauft.

Abziehbares Celloïdinpapier wurde zur Decorirung von Ostereiern empfohlen („Phot. Wochenbl." 1898, S. 92).

Die Uebertragung von Chlorsilber-Collodion-Bildern von einer Papierunterlage auf vorpräparirtes Glas zur Erlangung von Diapositiven beschrieb A. Londe 1895 („Bull. Soc. franç.", April 1895) und erwähnt ein derartiges, in Paris im Handel befindliches Papier von Gelhaye.

Colson („Bull. Soc. franç.", Juli 1895) erwähnte, dass solches Chlorsilberpapier fähig sei nach farbigen Negativen auch merklich farbige Copien (in natürlichen Farben) zu geben. Diese und andere ähnliche, gleichfalls längst (vor Londe und Colson) bekannte Dinge beschreibt Ch. Finaton in seinem Buche „Les papiers collodionnés à pellicule transférable", Paris 1898 und gibt eine übersichtliche Zusammenstellung der verschiedenen Uebertragungsmethoden und ihrer Anordnungen für Diapositive, Porzellanbilder u. s. w.

Selbsttonende Copirpapiere, welche wiederholt vorgeschlagen wurden (Zusatz von Goldsalzen u. s. w. zur sensiblen Silberschicht), brachte Herman Bauer in Montclair (Amerika)

in den Handel und wurden von Dr. Szekely in Wien vorgelegt („Phot. Corresp." 1898, S. 602).

Das Copiren von harten Negativen wird dadurch erleichtert, dass man zunächst eine Copie auf Albuminpapier herstellt, vergoldet, fixirt, wäscht, trocknet und mit Vaselin durchsichtig macht. Dieses transparente Positiv bringt man in einer Entfernung von ungefähr 1 cm auf dem Copirrahmen über dem Negativ an. Der neuerdings copirte Druck wird viel harmonischer als der erste („Revue Suisse" 1898; „Phot. Wochenbl." 1898, S. 6).

- - - - - - -

Entwickeln von schwach copirten Auscopirpapieren.

Entwickeln von ancopirten Chlorocitrat- oder Aristo-Platten, welche für das Auscopiren bestimmt sind. P. Hanneke empfiehlt bei Tageslicht 1 bis 3 Minuten zu copiren, dann mit 1000 Theilen Wasser, 50 Theilen Natriumsulfit, 8 Theilen Citronensäure und 7 Theilen salzsaurem Paramidophenol zu entwickeln. Man spült die entstehenden gelblich braunen Bilder ab, legt auf 5 Minuten in Kochsalzlösung (1 : 20), dann in Fixirnatron (1 : 10); man kann im Tonfixirbade vergolden („Phot. Mitt." 1898, S. 297).

Bei Versuchen, welche Drinkwater mit Entwickeln von Copien auf Aristo-Auscopirpapier machte, ergab sich, dass Pyrogallol mit Kaliumbichromat gemischt Entwickler geben; das Chromat wirkte als Beschleuniger. — Gemische von Gallussäure und Bichromat wirkten nicht. Besser wirken sie nach Zusatz von etwas Pyrogallol. Ziemlich gut entwickelte ein Gemisch von Gallussäure und Metol („Brit. Journ. Phot." 1898, S. 714).

R. E. Liesegang entwickelt Auscopirpapiere durch Aufstreichen eines Gallussäure-Entwicklers. Mit geringeren Mengen Entwickler wird das Bild nämlich brillanter, mit viel Entwicklerflüssigkeit aber weicher; ersteres neigt mehr zu schwarzer Farbe, letzteres zum Rothbraun. Er benutzt A. concentrirte wässrige Gallussäure-Lösung, B. 100 g krystallisirtes Natriumacetat gelöst in 100 ccm Wasser. Vor dem Gebrauche mischt man 75 ccm A mit 5 ccm B. Chlorsilbergelatine-Papier wird ungefähr 1/4 der Zeit belichtet, welche zum Auscopiren nothwendig ist („Wiener Phot. Blätter" 1898, S. 85).

Ueber gallertförmigen Entwickler für Aristopapier schreibt R. Ed. Liesegang („Phot. Corresp." 1898, S. 9; „Der Photograph" 1898, S. 54). Man mischt 50 Theile einer zehnprocentigen Gelatinelösung mit etwa 25 Theilen einer concentrirten wässrigen Gallussäure-Lösung und giesst in dünner Schicht auf eine Glasplatte. Nach dem Erstarren der Schicht ist man im Stande, ein schwach ancopirtes Chlorsilbergelatinebild, welches unter Vermeidung von Luftblasen aufgelegt wird, zu entwickeln. Die Entwicklung, deren Fortschreiten man von der Rückseite des Glases beobachten kann, geht wie in einer wässrigen Lösung vor sich. Verfasser glaubt nicht, dass das Verfahren in der Praxis Anwendung finden wird, er zieht aber aus dem Verhalten der Gallertschicht Schlüsse auf die Theorie der physikalischen Entwicklung. Man bemerkt nämlich nach dem Abziehen des Bildes auf der Gelatineschicht einen negativen Bildabdruck von blauschwarzer Farbe. Dieser wird dadurch entstanden sein, dass von dem überschüssigen Silbernitrat des Aristopapieres etwas in die Gelatineschicht diffundirte und dort von der Gallussäure reducirt wurde. Weil nun diese Reduction nur an den unbelichteten Stellen und nicht an den belichteten stattfindet, lässt sich annehmen, dass an der Oberfläche der belichteten Stellen die Reduction des Silbernitrats durch das Licht schon so weit vorgeschritten war, dass hier nur wenig oder kein unreducirtes Silbernitrat mehr vorhanden war. Verfasser zieht aus der Erscheinung den Schluss, dass die frühere Ansicht, nach welcher das Silbernitrat der unbelichteten Theile bei der physikalischen Entwicklung zur Verstärkung der belichteten Theile mit benutzt würde, nicht zutreffend ist.

Tonbäder für Silbercopien.

Tonung unter Mitwirkung von ameisensauren Salzen (Formiaten). Die Anwendung von Ameisensäure im Platintonbade empfahl zuerst Reynolds („Bull. Soc. franç." 1886, Bd. 23, S. 311), indem er Platinchlorid mit Pottasche und etwas Borax neutralisirte und dann etwas Oxalsäure und Ameisensäure zufügte. Baron Hübl schlug ameisensaures Natron (Natriumformiat) vor, indem er 100 bis 200 ccm Wasser mit 5 ccm Natriumformiat (1 : 10) und 5 ccm Platinchloridlösung (1 : 50) mischte und damit Platinotypien verstärkte (Hübl, „Der Platindruck" 1895, S. 123). Aehnlich kann

auch eine Goldtonung herbeigeführt werden (Hübl), was Henderson in der London Provincial Phot. Association näher ausführte („Brit. Journ. Phot." 1897, S. 723; „Phot. Mitt.", Bd. 35, S. 265; „Apollo" 1898, S. 359). Henderson verwirft die Anwendung von Rhodanammon im Tonbad, da dasselbe unter Umständen Doppeltöne verursacht und empfiehlt ein Tonverfahren von Chlorsilbercopien mit Chlorgold und ameisensaurem Natron. Sehr verdünnte Lösungen dieser Salze scheiden sehr allmählich fein zertheiltes metallisches Gold ab, welches sich auf die Bildstellen von Silberbildern lagert, welche in solche Gemische eingetaucht werden. Es findet hierbei neben dem Tonungsprocesse wahrscheinlich eine „physikalische" Verstärkung statt. Die Bilder müssen nach dem Copiren gut gewässert, dann mit starker (z. B. zehnprocentiger) Kochsalzlösung behandelt, dann in eine Lösung von 4800 Theilen Wasser, 15 Theilen ameisensaurem Natron und einem Theil Chlorgold gelegt, worin sie anfangs gelblich werden, aber dann einen warmen Ton annehmen, hierauf muss man gut waschen und in einer frischen zehnprocentigen Fixirnatronlösung fixiren. Die Bilder bekommen hierin zuerst eine schwach gelbe Farbe, welche jedoch wieder verschwindet. — Gute Resultate erhält man auch, wenn man in obigem Recept statt des Chlorgoldes eine gleiche Menge Platinchlorid nimmt. Das Platintonbad gibt einen schwarzen Ton, welcher beim Fixiren in Chokoladenbraun übergeht. Auch combinirte Goldplatinbäder sind mit Vortheil zu verwenden. — Das Goldtonbad soll neutral, das Platinbad dagegen sauer reagiren. Die saure Reaction erreicht man durch Ansäuern mit Ameisensäure.

Haddon empfiehlt folgende Zusammensetzung der Tonbäder:

Goldbad:

Goldchlorid	0,06 g,
ameisensaures Natron	0,90 „
Wasser	300 ccm.

Platinbad:

Platinchlorid . , ...	0,06 g,
ameisensaures Natron	1,90 „
Wasser	300 ccm,
Ameisensäure	6 bis 8 Tropfen.

(„Phot. Mitt.", Jahrg. 35, S. 265.)

Das Tonbad mit ameisensaurem Natron (Natriumformiat) arbeitet nach Burroughs und Wellcome besser,

wenn man noch Natriumcarbonat zusetzt („Brit. Journ. Phot." 1899, S. 44). Derartig zusammengesetzte Natriumformiat-Tonbad-Pastillen oder -Tabletten bringen Burroughs & Wellcome in Snow Hill Buildings (London) in den Handel. Sie dienen für Aristopapier (P. O. P.-Papier) und enthalten $7^1/_2$ Grains Natriumformiat und 1 Grain Natriumbicarbonat. Man löst ein solches „Tabloïd" in 5 Unzen Wasser und fügt $^1/_2$ Grain Chlorgold (in Tabloïdform) zu. Die Copien müssen vor Anwendung dieses Tonbades gut gewaschen werden (zuletzt in Salzwasser). Beste Temperatur 15 bis 18 Grad C. („Phot. News" 1899, S. 44).

Als Tonbad für „P. O. P.-Papier" empfiehlt Hands einen Zusatz von Formalin zum Rhodangoldbade bei heissem Wetter („Brit. Journ. Phot. Almanac" 1899, S. 707).

Gold-Platin-Tonung, welche für Berliner Anker-Celloïdin-Mattpapier zuerst an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien ausgearbeitet wurde, bewährt sich nach „Phot. Mitt." (Bd. 35, S. 57) auch für Celloïdin-Mattpapier von Schering und Christensen. Das Papier darf jedoch nicht zu alt sein.

Platin-Gold-Tonung bei Verwendung von Rhodanquecksilber wird in der „Rivista scientifico-artistica di fotografia" (Mailand) empfohlen. Man platinirt die Silberbilder zuerst in 100 ccm Wasser, 2 g Kaliumchlorid und 0,3 g Kaliumplatinchlorür bis zur blauvioletten Färbung. Dann kommen die Bilder in ein Bad von 20 g Rhodanquecksilber, 20 g Citronensäure, 2 g Chlorgold und 1000 ccm Wasser. Die Töne sind rein schwarz („Phot. Mitt.", Bd. 34, S. 385).

Tonen von Bromsilbergelatine nach dem Fixiren.

Dr. E. Vogel („Phot. Mitt." 1898, S. 1) empfiehlt zur Blau- und Grüntonung von Bromsilberbildern ein Gemisch von 50 ccm einer Lösung von braunem Ammoniumferricitrat (1 : 100), 10 ccm Eisessig und 50 ccm rother Blutlaugensalz-Lösung (1 : 100). Die gründlich fixirten und gewaschenen Bilder färben sich hierin sehr gleichmässig blau. — Zur Braunfärbung wird ein Urantonbad gemischt aus 50 ccm Urannitrat-Lösung (1 : 100), 10 ccm Eisessig und 50 ccm rother Blutlaugensalz-Lösung (1 : 100). Grünliche Töne erzeugt man, wenn man zuerst im Uranbade färbt, dann (ohne zu waschen) in obiges Blautonbad bringt; oder man mischt das

Uran- und Eisen-Tonbad in folgender Weise: 25 ccm Urannitrat-Lösung (1 : 100), 25 ccm citronensaure Eisenoxydammoniak-Lösung (1 : 100), 10 ccm Eisessig, 50 ccm rothe Blutlaugensalz-Lösung (1 : 100). Ein zu langes Auswässern der getonten Copien führt dahin, dass die Tonung wieder zurückgeht. Die grüngetonten Copien nehmen durch langes Verbleiben im Wasser eine Blaufärbung an. Durch Baden in verdünntem Ammoniak lässt sich die ganze Färbung wieder entfernen, indem die farbigen Ferrocyanide, welche den Tonungsvorgang herbeiführen, wieder zersetzt werden.

H. Kessler empfiehlt diese Methoden, welche sich nach seinen an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien angestellten Versuchen bewährt haben („Phot. Corresp." 1898).

Lichtpausen und verschiedene Copirverfahren. — Kallitypie.

Ueber Lichtpausverfahren (positive und negative Cyanotypie, schwarze Lichtpausen, Negrographie, Tintenverfahren, Sepia-Blitzlichtpapier, Uran-, Kupferverfahren u. s. w.) handelt das in zweiter Auflage erschienene Heft 13 von Eder's „Ausf. Handb. d. Phot." (Bd. 4; Verlag von W. Knapp in Halle a. S.). Es sind genaue Vorschriften zur Selbstpräparation und Verarbeitung aller dieser Lichtpauspapiere darin enthalten.

Valenta's schnell copirendes Cyanotyppapier mit grünem, citronensaurem Eisenoxydammoniak oder Ammoniumferridcitrat[1]) hat sich bewährt. Das genannte grüne Citrat ist bei Merck in Darmstadt, sowie in guter Qualität bei Gehe & Co. erhältlich.

L. Fredeking empfiehlt Zusatz von Stärke zur Cyanotyppapier-Präparation („Phot. Chronik" 1898, S. 466). Der Vortheil dieser Präparation liegt darin, dass das Bild nicht ins Papier einsinkt, ferner kann man in den Schatten sehr tiefe Töne erzielen. Fredeking mischt:

Rothes Blutlaugensalz	2 g,
Arrow-root	2,5 g,
citronens. Eisenoxydammoniak (grün)	3 g,
destillirtes Wasser	30 ccm.

---

1) Siehe Eder's „Jahrbuch f. Phot. für 1898", S. 448; ferner Eder's „Lichtpausverfahren" („Ausf. Handb. d. Phot.", Halle a. S., Bd. 4, 1898, S. 239).

Man löst erst das Blutlaugensalz in 20 ccm Wasser, fügt darauf das Arrow-root zu und erhitzt unter Umrühren bis zum Kochen, dadurch bildet sich ein ganz gleichmässiger Kleister, diesem setzt man, so lange er noch heiss ist, das Eisenoxydammoniak, gelöst in den übrigen 100 ccm Wasser, hinzu und mischt. Nach dem Erkalten wird die kleisterartige Masse mit Hilfe eines Borstenpinsels auf dünnes Zeichenpapier aufgetragen und getrocknet.

Blaudruck-Positive für Projection und Glasbilder von M. F. Gerbe. Man überzieht gut gereinigtes Glas mit einer warmen zehnprocentigen Gelatinelösung. Nach dem Trocknen taucht man die Platte einige Minuten in eine achtprocentige Lösung von rothem Blutlaugensalz; dann lässt man von neuem trocknen und legt die Platte kurze Zeit in eine fünfprocentige Lösung von citronensaurem Eisenoxyd. Die Schicht ist so für den Eisenblaudruck vorbereitet und muss vor Licht geschützt werden. Die Neuheit des Verfahrens besteht darin, dass die mit den lichtempfindlichen Salzen getränkte Gelatineschicht nochmals mit einer Gelatineschicht überzogen wird, wodurch vermieden wird, dass das Bild beim Entwickeln direct mit Wasser in Berührung kommt und somit die Halbtöne besser erhalten bleiben. Man copirt im Rahmen unter einem Negativ und entwickelt wie bekannt. Das Resultat wird ein Positiv sein, das sich wegen seiner lebhaften Farbe zu Diapositiven oder Fensterbildern sehr gut eignet.

Derselbe Process kann natürlich auch für Druck auf Papier angewendet werden. Dazu überzieht man entsprechendes Papier mit einer Gelatine- oder Albuminschicht, in welcher Baryumsulfat fein vertheilt ist; um die Schicht unlöslich zu machen, badet man das mit Gelatine präparirte Papier in Alaunlösung und das Albuminpapier in Alkohol. Nun überzieht man das Papier mit einer Gelatinelösung, die 8 Procent rothes Blutlaugensalz und 5 Procent citronensaures Eisenoxydul enthält und trocknet im Dunkeln. Nach dem Trocknen wird die Schichtseite des Papieres nochmals mit Gelatinelösung überzogen („Photo-revue", 15. Januar; „Der Photograph" 1898, Bd. VIII, S. 54).

Cyanotyp-Process für Leinwandbilder combinirt mit Theerfarbstoffen. Stewart J. Carter stellt eine Cyanotypie auf Leinwand in der bekannten Weise (75 Theile Ammoniumferricitrat, 200 Theile Wasser, gemischt mit 75 Theilen Ferridcyankalium und 200 Theilen Wasser) her, wäscht mit Wasser, behandelt mit sehr verdünnter

Aetznatronlösung, wodurch das Berlinerblau in Eisenhydroxyd übergeführt wird, worauf man mit heissem Wasser wäscht, in eine warme Lösung von Natriumphosphat (Temperatur 170 Grad F.) während drei Minuten taucht, welche Behandlung zur Erzielung guter Resultate nothwendig ist. Es wird mit kaltem Wasser abgespült, mit heissem Wasser dann nochmals gewaschen und in das Farbstoffbad gebracht. Dieses besteht aus 3 bis 5 g Resorcingrün, 1 Liter Wasser von 160 Grad F. und etwas (5 g) Leim. Man erwärmt das Bad mit dem Leinwandbild einige Minuten (180 Grad F.), der Farbstoff fällt an das Eisenbild, worauf man mit heissem, und schliesslich kaltem Wasser wäscht. Auch Gallocyanin, Alizarin, Alizarinblau u. s. w. können benutzt werden („Brit. Journ. Phot." 1898, S. 445).

Copirprocess mittels Kupfersulfat. Benham empfiehlt („Phot. Chronik" 1899, S. 59; „Deutsche Phot.-Zeitung" 1899, S. 96) einen Process, welcher an Hunt's Chromotypie erinnert[1]). Es wird ein Gemisch von 15 g Kaliumbichromat, 8 g Kupfersulfat und 170 ccm Wasser empfohlen.

Der bei Auflösung der beiden Substanzen entstehende braune Niederschlag wird filtrirt, und die Sensibilisirungsflüssigkeit ist gebrauchsfertig und unbegrenzt haltbar. Das Sensibilisiren des Papieres wird in der Weise bewerkstelligt, dass an einem Stücke dünnen Cartons die vier Ränder aufgebogen werden, so dass eine Art Schale für die Flüssigkeit entsteht. Das Sensibilisirungsbad wird hineingegossen und an der einen Ecke wieder ablaufen gelassen. Dann trocknet man über einer Flamme mit der Abflussecke nach abwärts. Das Papier wird alsdann am Besten unmittelbar nach dem Trocknen verarbeitet. — Copirt wird so lange, bis ein ziemlich dunkelbraunes Bild in allen Details sichtbar ist. Hierauf wässert man den Druck gründlich, wobei dem Wasser etwas Kochsalz zugesetzt wird, und entwickelt mit Pyrogallol-Lösung (1 : 100 Wasser). Das Bild tritt nun in kräftigem Sepiaton heraus, der um so wärmer ist, je weniger Kupfervitriol man zur Sensibilisirungsflüssigkeit zugesetzt hat. Nach beendeter Entwicklung wäscht man kurze Zeit und trocknet wie gewöhnlich. Dieses Verfahren eignet sich am Besten für kräftige, klare Negative, die stark gedeckte Lichter aufweisen, da die Weissen des Bildes sonst noch mehr beeinträchtigt würden, als es ohnedies durch das Pyrogallol bei der Entwicklung geschieht. Die Copien sind sepiabraun und erinnern an Heliogravure.

---

1) Eder's „Ausführl. Handb. d. Phot." 1898, 2. Aufl., Bd. 4.

Eisen-Silber-Lichtpauspapier[1]). Mischt man Ferricitrat oder ähnliche lichtempfindliche Ferrisalze mit Silbernitrat (nach dem Princip der Argentotypie oder Kallitypie), so erhält man bei geeigneten Mischungsverhältnissen Lichtpauspapier, welches vier- bis fünfmal lichtempfindlicher als gewöhnliches Cyanotyppapier ist. Im Lichte wird das Ferrisalz reducirt und schlägt metallisches Silber nieder. Arndt & Troost in Frankfurt a. M. bringen seit 1894 ein auf diesen Grundlagen beruhendes braun copirendes Lichtpauspapier unter dem Namen „Sepia-Blitz-Lichtpauspapier" in den Handel und erhielten darauf ein Patent (Eder's „Jahrbuch für Phot." 1896, S. 525; 1897, S. 551; 1898, S. 450). In der Patentschrift wird ein Gemisch von Ammoniumferricitrat, Silbernitrat, Weinsäure und Gelatine als gut geeignet angegeben. Die vom Lichte getroffenen Stellen werden dunkel gelblich und beim Waschen mit Wasser tiefbraun und sind hiermit genügend fixirt. Darauffolgendes Behandeln mit Fixirnatronlösung (1 : 50) verbessert den Farbenton. Wahrscheinlich findet theils directe Bräunung des Eisensalzes im Lichte, insbesondere aber secundäre Reduction des Silbersalzes zu Metall statt; jedenfalls ist im fertigen Bilde metallisches Silber der Hauptbestandtheil der Bildsubstanz.

Genauere Untersuchungen über diese Methode rühren von Dr. B. Larus her („Phot. Wochenbl." 1898, S. 305). Nach seiner erprobten Vorschrift stellt man folgende Lösungen her: A. 35 g grünes Ammoniumferricitrat, 4 g Weinsäure und 200 ccm Wasser; B. 6 g Gelatine gelöst in 100 ccm Wasser; C. 10 g Silbernitrat in 100 ccm Wasser. Die Präparate sollen frei von Chloriden sein. Man mischt A und B bei etwa 35 bis 40 Grad C. und fügt allmählich unter Umrühren die Silberlösung C hinzu. Die Lösung wird während der Verwendung lauwarm gehalten und auf Papier (oder Postkarten u. s. w.) aufgetragen und getrocknet. Während des Copirens wird die Farbe bräunlich, jedoch ist die Intensität des erscheinenden Bildes in hohem Grade abhängig vom Feuchtigkeitsgehalte der empfindlichen Schicht. Durch Eintauchen in reines Wasser wird die Copie deutlich sichtbar; man fixirt durch Waschen mit Wasser und behandelt in Fixirnatronlösung (1 : 50), worin die Farbe schön dunkelbraun wird.

Ueber die Möglichkeit, Sepia-Blitz-Papier von Arndt & Troost mittels Gold- oder Uranbädern zu tonen, hielt

---

1) Aus Eder's „Ausführl. Handb. d. Phot.", 2. Aufl., Heft 13: „Lichtpausverfahren" 1898, Bd. 4.

W. Schröter einen Vortrag und gab Vorschriften („Phot. Corresp." 1898, S. 145).

Otto Philipp (Berlin) bringt gleichfalls Sepia-Blitzlichtpapier und andere Lichtpauspapiere in den Handel.

Ueber Gallus-Eisen-Lichtpauspapier, welches positive schwarze Lichtpausen auf weissem Grunde liefert, siehe Eder's „Ausführl. Handbuch d. Phot." 1898, Heft 13, 2. Aufl., Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.

Das Gallus-Lichtpausverfahren beruht bekanntlich darauf, dass ein Gemisch von Ferrisalzen mit organischen Substanzen im Lichte zu Ferrosalz reducirt wird. Gallussäure bildet nur mit den vom Lichte unzersetzten Ferrisalzen tintenschwarze Niederschläge, während die belichteten Stellen weiss bleiben [1]). Bis vor Kurzem musste das lichtempfindliche Papier copirt und dann in einem (meist oxalsäurehaltigem) Gallussäurebade entwickelt werden. In neuerer Zeit bringt Gahlert in Wien und Andere Gallus-Lichtpauspapiere in den Handel, welche sich beim blossen Waschen mit reinem Wasser entwickeln (schwarze Linien auf weissem Grunde). Wahrscheinlich wird hierbei Gallussäure in trockenem Zustande aufgebürstet.

Auch Schleicher & Schüll in Düren (Rheinland) bringen solches „neues Lichtpauspapier (ohne Säurebad)" in den Handel. Eine Sorte dieses Lichtpauspapieres liefert diese Firma auf Leinwand gezogen, damit es für Werkstattarbeiter dauerhafter wird (1898).

Auch die „Phos Comp." in Kopenhagen erzeugt solche Lichtpauspapiere (1898).

Nach „Brit. Journ. of Phot." (1899, S. 133) ist diese neue Variante des sich mit blossem Wasser mit schwarzen Linien entwickelnden „Ferro-Gallus-Lichtpauspapieres" von der Firma Schering in Berlin eingeführt worden. Dem gewöhnlichen Eisen-Gallus-Papier (siehe Eder's „Ausführl. Handb. d. Phot.", Bd. 4, S. 255, 2. Aufl.) wird auf der Schicht- oder Rückseite eine Substanz aufgetragen, welche bei Gegenwart von Wasser Ferrisalze schwärzt (Gallussäure, Tannin, Pyrogallol u. s. w.). Diese Substanzen dürfen aber die Bildschicht vor dem Belichten und Baden in Wasser nicht schwärzen. Trägt man z. B. eine alkoholische Gallussäure-Lösung auf lichtempfindliches Eisenpapier (Ferrichlorid gemischt mit Weinsäure oder dergl.) auf, so färbt es sich sofort schwarzviolett

1) Näheres hierüber siehe Eder's „Lichtpausverfahren" („Ausführl. Handb. d. Phot." 1898, Heft 13).

und macht das Lichtpauspapier zum Copiren unbrauchbar. Gallussäure aber in trockenem, gepulvertem Zustande aufgetragen, verfärbt das Papier nicht, drückt aber dessen Lichtempfindlichkeit. Günstig ist das Mischen von Gallussäure mit Weinsäure, welches die Weissen der Lichtpausen rein hält und die Empfindlichkeit nicht beeinträchtigt; solche Mischungen können auch in alkoholischer Lösung aufgetragen werden und wirken sehr gut. Es wird empfohlen, das gewöhnliche Eisen-(Tinten-)Lichtpauspapier mit einer Lösung von 150 g bis 200 g Gallussäure (oder Tannin, Pyrogallol), 50 bis 80 g Weinsäure gelöst in 1000 ccm Alkohol, zu überziehen. Aehnlich wie Weinsäure wirken andere Säuren (wie Citronensäure, Oxalsäure, Essigsäure u. s. w.) Solche Lichtpauspapiere sollen gut copiren und geben schwarze Linien auf weissem Grunde beim einfachen Einlegen in gewöhnliches Wasser.

Ueber Urancopir-Verfahren sowie Copirverfahren mit Cobaltsalzen berichtet Eder in der zweiten Auflage seines „Ausführl. Handb. d. Phot." 1898, Bd. 4, S. 262 (Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.).

Die Nicol'sche Kallitypie ist allmählich wieder ausser Gebrauch gekommen, weil sie sowohl von anderen Silber-, als auch von Platincopirmethoden übertroffen wird. Nur in einzelnen Fällen wird sie hier und da angewendet (vergl. Eder's „Ausf. Handb. d. Phot.", Bd. 4, S. 204). Dagegen findet die von Arndt und Troost eingeführte Variante (S. 570) starke Verbreitung.

Platinpapier.

Ueber Platinotypie und andere Copirverfahren ohne Silbersalze handelt Bd. 4 von Eder's „Ausführl. Handbuch d. Phot." 1898 (2. Aufl., Verlag von W. Knapp in Halle a. S.). Daselbst sind präcise die Arbeitsvorschriften auf Grund langjähriger Erfahrungen auf diesem Gebiete geschildert, so dass die Selbstherstellung von Schwarz- und Sepia-Platinbildern aller Art leicht möglich ist.

Ueber das Entwickeln von Platindrucken stellte Jankó Versuche an. Wenn man dem Kaliumoxalat-Entwickler Kaliumbichromat zusetzt, so werden die Bilder contrastreicher, ja eventuell hart. Günstiger wirkt Zusatz von

Ammoniumpersulfat (z. B. Zusatz von einem Theil fünfprocentiger Ammoniumpersulfat-Lösung auf 2 bis 10 Theile Kaliumoxalat-Lösung), denn es wirkt verzögernd auf Halbtöne und Schatten, verkürzt die Gradation nicht und gibt deshalb bei Uebercopirung von Platinbildern harmonische Abdrücke („Atelier des Phot." 1898, S. 213).

Ueber Verstärkung von Platinbildern mit Gallussäure, siehe Raimund Rapp S. 6 dieses „Jahrbuches".

Zum Verstärken von Platinbildern empfiehlt J. Beanland ein Gemisch von 30 ccm Wasser, 15 Tropfen einer Lösung von ameisensaurem Natron (1 : 10) und 15 Tropfen einer Lösung von Platinchlorid (1 : 48). Die Verstärkung erfolgt durch eine physikalische Attraction des im statu nascendi ausgeschiedenen Platins an die Bildstellen („Phot. Times" 1898, S. 13).

Leimung von Platinbildern. Mitunter verlieren Platinbilder in den Säurebädern ihren Leim so stark, dass die Retouche ausläuft. Es wird Nachleimung mit einer warmen Lösung von 1 g Gelatine in 80 ccm Wasser und 20 ccm Weingeist empfohlen („Phot. Corresp." 1898, S. 48). [Diese Methode wurde viel früher von Prof. Lenhard beschrieben. E.]

Chapman Jones empfiehlt neuerdings das Wachsen der Platindrucke (Einreiben mit Glanzwachs, Cerat), welches die Tiefe der Schatten vermehre („Brit. Journ. Phot. Almanac" 1899, S. 695).

Bekanntlich bewirkt ein Zusatz von Quecksilberchlorid zum Kaliumoxalat-Entwickler für Platinpapiere das Entstehen von braunen Tönen. Nach A. P. Smitts soll folgendes Gemisch noch besser wirken: 170 ccm Kaliumoxalat-Lösung (1 : 5), 56 ccm Kupferchlorid-Lösung (1 : 3), Quecksilberchlorid-Lösung (1 : 25), Bleiacetat (1 : 50), welche in der angegebenen Reihenfolge gemischt und dann zum Kochen erhitzt werden („Phot. Mitt.", Bd. 34, S. 292).

Dr. Jacoby in Berlin fertigt Platinpapier für kalte Entwicklung auf verschiedenen Papiersorten an, wie: Rives 10 kg Papier, glatt; Rives 19 kg, glatt, als Normalpapier für Platindruck; auf eben solchem Papier rauh, auf starkem elfenbeinartigen Carton (47 kg Rives), sowie auf whatmanartigem Rivespapier, sehr rauh (Format bis 75 × 100 cm). Von dort, sowie von Dr. E. A. Just in Wien sind alle Materialien zur Selbstanfertigung von Platinpapier in den Handel gebracht.

Auch Postkarten mit Platin-Präparation sind Handelsartikel, aber nicht so verbreitet wie die Bromsilbergelatine-Postkarten oder andere Silberpräparate.

Gummidruck.

Photo-aquatint schlagen Maskell und Demachy als Bezeichnung für die gewöhnlichen Gummidrucke vor; Willmer nennt dieselben „Photo-mezzotint". Beide Bezeichnungen finden aber keinen Beifall („Phot. News" 1897, S. 808; „Phot. Rundschau" 1898, S. 55; „Phot. Wochenbl." 1898, S. 53).

Ueber Gummidruck schrieb J. Gaedicke eine Monographie (Berlin 1898). — Ferner erschien hierüber: Der Gummidruck und seine Verwendbarkeit als künstlerisches Ausdrucksmittel von Th. Hofmeister in Hamburg (Verlag von W. Knapp in Halle a. S., 1898); in London erschien bei Illife & Son, 3. St. Bride Street E. C. ein Buch von W. J. Warren: The gum-bichromate process. Ferner von Maskell und Demachy „Le Procédé à la Gomme Bichromatée" (Paris 1898).

Die Herstellung von Gummidrucken gewinnt an Verbreitung, namentlich bei Amateuren; aber auch einige wenige Fachphotographen wenden diese Methode in vereinzelten Fällen an. Man pflegt Bilder, bei welchen einigermassen reichlichere Halbtöne verlangt werden, mehrmals über einander zu copiren, indem man zuerst eine Präparation und Copirung für tiefe Schatten, dann eine zweite und dritte für Halbtöne vornimmt und dabei das genaue Passen der Copien (präcises Auflegen der Matrize) vorsieht. Man kann wohl auch verschieden dichte Negative desselben Originals über einander copiren.

Die Frage: „Wie entstehen beim Gummidruck Halbtöne?" untersucht Behrens („Wiener Phot. Blätter" 1898, S. 79). Er gibt an, dass nicht nur bei rauhem Papier Halbtöne dadurch entstehen können, dass in den Vertiefungen desselben dickere Schichten lagern, als über den erhabenen Stellen; dadurch werden bei schwacher Lichtwirkung die ersteren nicht bis zum Grunde unlöslich und schwimmen weg (Eder, „Ausf. Handb. d. Phot.", Bd. 4, S. 469). Behrens beschreibt, dass die belichtete Chromgummischicht selbst dort, wo sie bis zur Papierfaser gedrungen ist, verschieden löslich ist, d. h. schwach belichtete werden durch kaltes Wasser, stärker belichtete durch wärmeres Wasser gelöst. Wo Licht gewirkt hat, dringt das Wasser schwer ein und löst langsam. Dadurch entstehen wahre Halbtöne auch auf glattem Papier [jedoch nur in beschränktem Maasse. Eder].

Auch R. E. Liesegang stellte über diesen Gegenstand Versuche an. Er fand mit Hilfe des Mikroskopes, dass die Mitteltöne der Gummidrucke in den Vertiefungen der

Papierfaser liegen, während die Erhöhungen frei von Farbstoffen sind. Liesegang folgert nun: Die Chromgummischicht liegt ziemlich gleichmässig dünn in Vertiefung und Erhöhung des Papieres. Durch die Belichtung wird die Schicht durch und durch unlöslich, jedoch nicht complet, sondern quillt (wie Behrens schildert) bei längerer Einwirkung von Wasser auf. Das überlaufende Wasser, besonders aber der Wattebausch oder Sägemehl reibt die Erhöhungen der gequollenen Schicht weg. Nur an den tiefen Schatten widersteht sie diesen Einwirkungen („Wiener Phot. Blätter" 1898, S. 145). [Diese Anschauung dürfte am besten das Princip des Gummidruckes in Halbtonmanier erklären. Die Halbtonbildung ist aber mangelhaft und deshalb hilft man durch mehrfaches Copiren nach. E.]

Otto Schmidt, Photograph in Wien, theilt über die Herstellung von Gummidrucken mit: „Ich verwende für den Gummidruck zwei gleich grosse Negative, von denen das eine sehr zart und etwas überexponirt sein soll, so dass man von demselben auf Albuminpapier einen grauen Abdruck erhalten würde. Das zweite Negativ soll klar und kräftig, jedoch nicht hart sein."

Die Präparation des Papieres geschieht in folgender Weise: Doppeltchromsaures Kali wird in Wasser concentrirt gelöst, ebenso wird Gummi arabicum in einer zweiten Flasche dickflüssig gelöst. Von diesen beiden Lösungen mische ich in einer Reibschale gleiche Theile und füge die gewünschte Farbe zu, wobei zu berücksichtigen ist, dass die ganze Mischung nicht zu dick wird, damit dieselbe gut und leicht auf das Papier aufgetragen werden kann. Ich verwende die im Handel käuflichen „Temperafarben" in Tuben, aus welchen ich mir den gewünschten Ton mische. Als Papier kann jedes gut geleimte Zeichenpapier, grob oder feinkörnig, verwendet werden; die ausgestellten Drucke sind auf sogenanntem „Zander"-Papier hergestellt. Die oben beschriebene Mischung trage man mit einem breiten, weichen Pinsel (Vertreiber) möglichst gleichmässig auf das Papier auf, trockne es gut und copire es dann zuerst unter dem zarten Negativ bei gutem Lichte circa $^1/_2$ Stunde lang. Jedenfalls ist so lange zu copiren, bis die Schattenpartien sichtbar sind. Hierauf lege man das Blatt mit der Schichtseite nach unten in eine Schale mit kaltem Wasser. Nach einigen Minuten wird sich die Farbschicht lösen und kann mit einer sehr feinen Brause abgespült werden, so lange, bis das Bild klar entwickelt ist. Um die künstlerische Wirkung des Bildes zu erhöhen, können einzelne Stellen dem Wasserstrahle länger ausgesetzt werden, um Lichteffecten noch bessere Geltung zu verschaffen.

Es ist ferner nothwendig, den Abdruck so lange zu wässern, bis das chromsaure Kali rein herausgewaschen ist. Hierauf wird die Copie zum Trocknen aufgehängt. Die trockene Copie wird nach der früheren Angabe nochmals präparirt, bezw. überstrichen und unter dem zweiten klaren Negativ copirt, wodurch die Kraft des Bildes erhöht wird. Sollte diese mit einmaligem Copiren nicht erreicht werden, so kann zwei- oder dreimal auf denselben Abdruck copirt werden, selbstredend ist die Copie jedesmal wieder mit der Farbmischung zu präpariren." —

Eine Vorpräparation des Rohpapieres für Gummidruck ist selbst bei gut geleimtem Zeichenpapier von Vortheil. Gut haben sich 100 ccm einer fünfprocentigen heissen Gelatinelösung, gemischt (unter Umrühren) mit 5 ccm einer heissen fünfprocentigen Chromalaunlösung, geeignet; damit werden die Papiere gestrichen und getrocknet. Gleichfalls empfehlenswerth ist eine fünfprocentige Gelatinelösung, welche in einem offenen Gefässe der Luft ausgesetzt wird, bis sie oberflächlich schimmelt und dabei sich selbst verflüssigt. Auf je 1 Liter dieser Flüssigkeit werden 5 bis 10 ccm käuflicher Formalinlösung zugesetzt und kalt auf Papier gestrichen. Diese Lösung genügt z. B. für Whatman-Torchonpapier. Dünnere Papiere vertragen nur eine mit gleichviel Wasser verdünnte Lösung (Watzek, „Phot. Centralbl." 1899, S. 7).

Maskell und Demachy geben in ihrem genannten Werke über Gummidruck eine Variante an, welche darin besteht, dass das Papier zuerst in zehnprocentiger Kaliumbichromat-Lösung (2 Minuten lang) gebadet, getrocknet und dann erst mit der Mischung von Gummi und Farbe bestrichen wird; hierauf wird copirt und entwickelt und in analoger Weise wieder präparirt und wieder copirt. Das Verfahren soll grössere Empfindlichkeit und reinere Weissen geben („Phot. Wochenbl." 1898, S. 55).

Entfernung der bräunlichen Färbung (Chromsuperoxyd) aus Chromatbildern, besonders aus Gummidrucken. Chromatbilder zeigen häufig gelbliche Färbung, selbst wenn das lösliche Bichromat ganz ausgewaschen war. Der Grund liegt darin, dass die Bildstellen bekanntlich gelbbraunes Chromsuperoxyd enthalten und z. B. rein blaue Bilder ins Grünliche nuanciren. Zur Entfernung der gelbbraunen fremden Nuance wird am häufigsten eine zweiprocentige Alaunlösung empfohlen (Wirkungsdauer circa 2 Stunden); Maskell und Demachy verwenden eine zweiprocentige Lösung von saurem schwefligsauren Natron, welche das Chromsuperoxyd in schwach grünliches Chromoxyd überführt und

letzteres grossentheils löst; Gaedicke nimmt schweflige Säure. Manche Farben vertragen aber keine Säuren. In diesem Falle empfiehlt Fr. Behrens vierstündiges Waschen in reinem Wasser oder mehrstündiges Aussetzen an die Sonne, wodurch das Chromsuperoxyd in das weniger störende Chromoxyd übergeführt wird („Wiener Phot. Blätter“ 1898, S. 225).

Gummi-Bichromat-Papier wird von H. Saxon in London (61. Battersea-rise, SW.) in den Handel gebracht („Brit. Journ. Phot.“ 1898, S. 188).

Ueber Gummidruck siehe Packham („Wiener Phot. Blätter“ 1898, S. 181; „Bull. Assoc. Belge de Phot.“ 1898, S. 182).

Ueber Gummidrucke gab L. Schrank („Phot. Corresp.“ 1898, S. 109) eine Zusammenstellung (mit Figur).

Gummidruck combinirt mit Cyanotypie. Zur Herstellung zweifarbiger Ansichtspostkarten stellt V. Bolle zuerst auf der Karte eine Cyanotypie her, dann copirt er ein Randbild mittels Gummidruck darauf („Phot. Wochenbl.“ 1898, S. 169).

Coloriren von Photographien. — Radiotint. — Färben von Chromatgelatine durch Metallsalzniederschläge.

Für das Coloriren von Papierbildern und Diapositiven empfiehlt die „Phot. Chronik“ (1898, S. 333) die entsprechenden Farben von Günther Wagner in Hannover. Dieselben sind Lasurfarben, und ihre Behandlungsweise ist für den Anfänger jedenfalls am einfachsten. Papierbilder können selbstverständlich in allen möglichen Manieren übermalt werden, z. B. auch in Pastell, mit Oelfarbe, Aquarellfarbe, Eiweisslasurfarbe u. s. w. Letzteres dürfte aber vor allen Dingen auf glänzendem Papier für den Anfänger das Bequemste sein. Jede Maltechnik erfordert ein besonderes Papier. So wird beispielsweise auf Bromsilberpapier meist mit Stift (Pastell) oder Aquarellfarbe gearbeitet, auf glänzendem Chlorsilberpapier, z. B. also auf Celloïdinpapier, mit Eiweisslasurfarbe oder mit Anilinfarbe oder auch mit Oelfarbe. Die mit Eiweisslasurfarbe übermalten glänzenden Copien bleiben nach dem Uebermalen glänzend. Will man matte Copien nach dem Uebermalen glänzend machen, so kann man französischen Firniss auftragen, der entweder aufgestrichen wird oder, was sich in vielen Fällen besser empfiehlt, mit Hilfe eines Zerstäubers aufgetragen werden kann.

Cottrell colorirt blasse photographische Copien, trägt hierauf neuerdings lichtempfindliche Schicht auf und copirt

dasselbe Bild („Brit. Journ. Phot.“ 1898, S. 578; „Phot. Rundschau“ 1898, S. 379). [Die Methode ist nicht neu. Eder.]

Ueber den Gebrauch von Farben für das Coloriren photographischer Bilder auf Stoffen theilt Villain seine Erfahrungen mit, die er beim Gebrauche der Levin'schen Farben mit dem lichtempfindlichen Leinenstoff von Lamy erhalten hat. Der Process ist sehr interessant, aber Verfasser findet, dass man an Stelle der Wasserfarben auch die Farben, resp. Farbencompositionen verwenden kann, die man zum Bedrucken von Leinen gebraucht und damit auch Resultate von besonders grosser Beständigkeit erzielt.

In der Industrie bedient man sich der Farbstoffwalzen mit vertiefter oder erhabener Gravirung; allerdings lassen sich die Farben auch direct mit dem Pinsel auftragen, und ist dazu nur eine Veränderung der Menge der Verdickungsmasse nöthig.

Das Fixiren des Farbstoffes geschieht mittels Dampf, entweder indem man das zum Verdicken gebrauchte Eiweiss zum Coaguliren bringt, oder dadurch, dass man durch den Dampf den Lacken die Säure entzieht, vermöge welcher die Farblacke überhaupt erst löslich wurden. Jedermann ist nun nicht im Besitz der technisch zu diesem Zweck gebrauchten Apparate, aber man kann sich leicht helfen, wenn man ein eisernes oder kupfernes Gefäss mit aufschraubbarem Deckel halb mit Wasser füllt, das zu fixirende Bild in Flanell einrollt und unter dem Deckel des Gefässes befestigt. Nach 20 Minuten langem Kochen wird das Fixiren beendet sein.

Es sind genügend Vorschriften für diesen Process vorhanden, aber mit der folgenden wird man gute Erfolge erzielen. Man nimmt:

Trocknes Eiweiss	40 g,
Wasser	100 „

Das Eiweiss kann fast mit allen bekannten Farben zusammen gebraucht werden. Nach geschehener Lösung setzt man von dem Farbstoff, entsprechend der gewünschten Intensität, zu und trägt von dieser Mischung mit dem Pinsel auf die Photographien auf. Nach dem Trocknen bringt man die Bilder wie oben angegeben in Dampf, das Albumin coagulirt und verbindet sich mit dem Farbstoff und dem Leinen zu einem sehr widerstandsfähigen Lack. Die käuflichen Eiweissfarben lassen sich unter Beobachtung der angegebenen Bedingungen ebenfalls verwenden.

Ein anderer Process, der besonders viel industrielle Anwendung findet, besteht in der Bildung eines Farblackes mit

Hilfe einer Combination von Tannin, Zinn und Antimonsalzen. Hierbei wird durch den Dampf die zur Lösung des Farbstoffes dienende Essigsäure verflüchtigt, und der zurückbleibende Farbstoff bildet mit dem Tannin und den Metallsalzen einen sehr beständigen Farblack.

Folgende Vorschrift kann als Beispiel dienen: In 100 g heisser Gummilösung löst man 10 g Tannin und setzt dieser Lösung nach dem Erkalten hinzu:

Essigsäure	5 g,
Methylenblau oder eine andere Farbstofflösung	31 ccm.

Will man Alizarinfarben verwenden, so ist es nöthig, an Stelle der Gerbsäure essigsaures Eisen, Alaun oder Chromat zu nehmen.

Beispiel für Roth:

Wasser	100 g,
Essigsäure	50 „
Alizarin (40 procentige Lösung)	15 „
Olivenöl	10 „
Stärkemehl . . . . , ...	150 „

Man kocht auf, rührt bis zum Erkalten und setzt hinzu:

Essigsaure Thonerde von 12 Grad B. . .	10 g,
essigsaures Calcium „ 9 „ „ . .	10 „

Alles wird gut gemischt, auf das Leinen aufgetragen, getrocknet und mit Dampf behandelt.

Die mit Alizarin erhaltenen Lacke sind die beständigsten. Das Haupterforderniss aber zur Erlangung von guten Bildern ist die richtige Handhabung des Pinsels und das Anpassen der Farben an das Bild („Bull. Soc. Franç.“, Nr. 17, 1898; „Der Photograph“ 1898, S. 192).

Färbung von Chromatgelatineschichten durch Metallsalzniederschläge. Prof. Namias beschreibt das alte Verfahren: Chromatgelatinebilder (wie z. B. Pigmentbilder) dadurch zu färben, dass man sie successive z. B. mit Kupfersalzen, dann Blutlaugensalz u. s. w. tränkt, so dass sich farbige Niederschläge in der Gelatineschicht bilden („Bull. della Soc. fotogr. italiana“ 1898, S. 247; „Phot. Rundschau“ 1898, S. 342). [Bereits früher in Eder's „Ausf. Handb. d. Phot.“, Bd. IV, S. 437, „Pigmentverfahren“, beschrieben. E.]

Chassagne's „Radiotint“, welches 1898 mit viel Reclame fälschlich als „Photographie in natürlichen Farben“ angepriesen wurde (siehe „Jahrbuch“ 1898, S. 451), kam als ziemlich theures Colorir-Verfahren in den Handel.

Das Chassagne'sche Dreifarben-Colorirverfahren (sogen. Radiotint) besteht darin, dass Albumin- oder Gelatinecopien mit einer dünnen Eiweisslösung (2 g trockenes Eiweiss, 100 ccm Wasser und 2 ccm Ammoniak) bestrichen und dann mittels des Pinsels mit Farbstoffen colorirt werden.

Die drei Lösungen von Farbstoffen (Blau, Roth, Grün), welche für das Chassagne'sche Radiotint (siehe „Jahrbuch f. 1898", S. 451) benutzt werden, sind gewöhnliche wässrige Farbstofflösungen; sie dienen zum Uebermalen positiver Bilder. Diese Farbstoffe bestehen nach „The Practical Photographer" („Phot. Rundschau" 1898, S. 182) aus Indigolösung, Eosin und Bayer's Blau mit Pikrinsäure.

Als geeignet für Dreifarben-Colorirung empfiehlt E. Vogel für Gelb: pikrinsaures Ammoniak, dann für Roth: Safranin g extra, für Blau: Methylenblau („Phot. Mitt.", Bd. 35, S. 93).

Firnisse und Klebemittel.

Ueber die Erzeugung der Lacke und Firnisse, die Anforderungen, welche an diese Handelsproducte gestellt werden, und die Verwendung derselben veröffentlichte Karl Dürschmidt (Director der Aussiger Lack- und Firniss-Fabrik) eine sehr ausführliche Abhandlung in den „Mittheilungen des technologischen Gewerbemuseums" in Wien (Bd. 9, Heft 1 u. 2, 1899, S. 27).

Opaline nennen Kühle & Miksche in Wien eine Art Retouchiressenz (wie Mattoleïn), welche sowohl auf lackirte als unlackirte Negative angewendet werden kann (1898).

Als neues Lösungsmittel für harte Harze, Nitrocellulose, Farben u. s. w. empfiehlt die chemische Fabrik von Flemming in Kalk bei Köln das Dichlorhydrin und Epichlorhydrin (1898).

Die Chemische Fabrik von G. Zimmermann in Berlin (NW. 87) empfiehlt (1898) Tetrachlorkohlenstoff als Lösungsmittel für Fette (auch als „Fleckwasser").

Als Klebstoff (für Flaschenzettel) wird empfohlen:

Kölnerleim	25	Theile,
Weinessig, starker	100	„
Weizenstärke	50	„
Wasser, kaltes	400	„
Terpentin, venetianischer	20	„

Den Leim lässt man über Nacht im Essig aufquellen, setzt sodann die mit Wasser angerührte Weizenstärke hinzu

und kocht das Ganze einige Minuten, bis die entsprechende Dicke erreicht wird, und gibt zum Schluss das Terpentin hinzu. Den Kleister verwende man kalt oder nur mässig erwärmt, da der heisse Kleister durchschlägt. Dieser Kleister ist für Flaschen, die in Kellern lagern oder an feuchten Orten aufbewahrt werden. Er zeichnet sich durch seine eminente Haltbarkeit aus („Phot. Chronik“ 1898, S. 312).

Abziehen der Gelatineschicht von zersprungenen Negativen zum Zwecke ihrer Wiederherstellung. Negative, deren Gläser Sprünge erhielten, lassen sich trotz Anwendung der bekannten Hilfsmittel nicht vollkommen tadellos copiren, und verlangt das erhaltene Positiv fast immer eine mehr oder minder mühevolle Retouche. Mit Hilfe des Ablösens der Gelatineschicht vom Glase nach Lainer's Methode (Eder's „Jahrb. f. Phot. für 1898“, S. 186) unter Anwendung des laugenhaften Formalinbades mit nachfolgendem glycerinhaltigen Säurebade und Uebertragung der Bildschicht auf eine Glasplatte, kann das Negativ wieder in den ursprünglichen, tadellosen Zustand übergeführt werden. Vorausgesetzt ist, dass die Gelatineschicht selbst, wie es häufig der Fall ist, unverletzt blieb. Man hat darauf zu achten, dass die Gelatineschicht während der Manipulation nicht reisst. Man legt daher das Negativ auf eine Glasplatte und bringt es damit in die Bäder.

Vor dem Einlegen in das Formalinbad wird rings um die Platte auf etwa 3 bis 4 mm Breite mit einem scharfen Messer ein Einschnitt gemacht, ein Vorgang, welchen Lainer nunmehr bei jeder Platte, deren Schicht abgezogen werden soll, anwendet. Im Säurebad hebt man zuerst die Randstreifen ab und rollt dann vorsichtig die Schicht ab; ohne dieselbe umzukehren, wird sie auf eine reine, entsprechend grosse Glasplatte übertragen und in schon beschriebener Weise weiter behandelt. Lackirte Negative werden vorher mit denaturirtem, hochgradigem Spiritus unter Zusatz von Aetznatron ablackirt (A. Lainer, „Phot. Corresp.“ 1898).

Reliefphotographien und Photosculptur.

Die verschiedenen, zuerst in Amerika und England auftauchenden Verfahren Reliefphotographien herzustellen, haben wir bereits im „Jahrbuch für 1898“ (S. 444) erwähnt. Schrank macht darauf aufmerksam, dass die Lithographie schon längst Reliefdruck verwendet; dass Ernst Zerr im

Jahre 1888 die Herstellung von Gypsreliefs und Chromat-Gelatine-Reliefs sich patentiren liess (D. R.-P. Nr. 47909). In Wien legte Sigm. Bondy am 5. April 1898 Platinbilder in Relief gepresst vor, und das Verfahren wurde von mehreren Photographen geschäftsmässig ausgeübt. Es werden ferner mehrere Methoden beschrieben, wie man Reliefs zum Pressen der Basreliefs in Papierphotographien herstellen kann („Phot. Corresp." 1898, S. 581).

Die Firma Bondy hat das System Stumann käuflich für Oesterreich erworben („Der Photograph", 9. Jahrg., Nr. 9, Inserat von Paul Wodak in Trebnitz, welcher das System Stumann für einige Orte Deutschlands erworben hatte).

Faris und Mason beschreiben eine Methode zur Herstellung von Reliefphotographien („Brit. Journ. Phot." 1898, S. 585; ferner „Brit. Journ. Phot. Almanac" 1899, S. 837). Auch von Pietzner in Wien stammt ein solcher Process, gegründet auf Gelatine-Quellreliefs (ibid. S. 587); ebenso von Lichtenberg-Madsen (ibid. S. 589).

Ueber Prestwich's Basrelief-Process siehe „Brit. Journ. Phot." 1898, S. 619 (mit Figur).

Herstellung von Cameen, Metallreliefs u. s. w. mittels Chromatgelatine. Man stellt Profilaufnahmen einer Person auf schwarzem Hintergrunde in der Grösse einer Münze her und copirt auf eine dicke Schicht von Chromatgelatine. Man lässt in Wasser aufquellen, formt das Quellrelief mittels Gyps ab und kann nun aus beliebigem Metalle Cameen abgiessen (C. G. Mann, „Phot. Centralblatt" 1898, S. 273; „Brit. Journ. Phot.", Mai 1898; „Der Photograph" 1898, S. 105).

Ueber Photosculptur oder Photographie im Relief gab René d'Héliécour eine Monographie heraus („La Photographie en relief", Paris 1898).

Herstellung plastischer Gegenstände nach einer Reihe von Serienaufnahmen (Photosculptur). Es ist eine alte Idee, dass man von einem Gegenstande (einer Büste) von allen Seiten (mittels kreisförmig herumgestellter Cameras) Photographien herstellt und danach in Modellirthon Sculpturen mechanisch schneidet. Selke benutzt hierfür eine Art von Kinematographen (mit Figur; „Brit. Journ. Phot." 1898, S. 844).

Reliefbilder auf entwickelten Bromsilbergelatine-Schichten. Wenn man Bromsilbergelatine-Platten oder -Papiere wie gewöhnlich entwickelt (Amidol, Hydrochinon, Brenzcatechin, Pyrogallol), fixirt und wäscht, dann in eine gesättigte Lösung von Ammoniumpersulfat legt, so bleichen sie ganz aus. Taucht man sie dann in warmes Wasser oder

fährt mit der warmen Hand darüber, so lösen sich die ursprünglich schwarzen Stellen auf, während die anderen stehen bleiben. Es wirkt jedoch merkwürdigerweise nur eine Ammoniumpersulfat-Lösung, welche etwa 14 Tage an der Luft gestanden hat. Die so erhaltenen Reliefbilder lassen sich auch mit Farbstofflösungen tränken und färben („Phot. Archiv" 1897, S. 161; „Phot. Corresp." 1898, S. 561).

Silberrückstände.

Chlorsilber oder Bromsilber werden durch eine mit viel Aetznatron vermischte Formaldehydlösung rasch reducirt; Jodsilber wird nur beim Kochen reducirt (Vanino, „Deutsche Phot.-Zeitung" 1899, S. 88).

Ueber den Werth photographischer Silberrückstände macht A. Lainer Mittheilung („Phot. Corresp." 1898). Der Silbergehalt der Asche silberhaltiger Papiere schwankt ausserordentlich, und zwar nach praktischen Erfahrungen zwischen 39 und 600 g per Kilogramm Asche, oder im Geldwerthe zwischen 1 fl. 70 kr. bis 27 fl. per Kilogramm. Es ist klar, dass hier der Werth der Asche von der Herkunft der silberhaltigen Papiere abhängt. Für den Fachphotographen ist derzeit die Kenntniss des Werthes der Abschnitte seiner Celloïdinpapiere von Interesse. Nachdem darüber keine Angaben vorliegen, so bestimmte Lainer den Silbergehalt einer abgewogenen Quantität unfixirter Celloïdinpapierabfälle und erhielt folgende Resultate:

1 kg Celloïdinpapier-Abschnitte gibt . . .	211 g Asche,
1 „ dieser Asche enthält	56 „ Silber,

demnach ergeben sich folgende Werthe:

1 kg Celloïdinpapier-Abschnitte	circa 1 Krone,
1 „ Asche	„ 5 Kronen.

Es ist hier noch darauf hinzuweisen, dass bei der Veraschung der Papiere ohne specielle Vorrichtungen bedeutende Verluste an Silber eintreten können. Am empfehlenswerthesten erscheint es demnach, die Papiere direct an die Schmelzanstalt einzusenden, oder dieselben in gebrauchten Fixirbädern aus dem Negativprocesse auszufixiren und dann wegzuwerfen. Aus den Fixirbädern kann das Silber leicht gefällt werden.

Photographie auf Geweben und Stoffen: Seide, Leinen u. s. w. — Lichtechtheit gefärbter Stoffe.

Ueber „Photographische Processe auf Geweben“ siehe A. Cobenzl S. 256 dieses „Jahrbuches“.

Photographiren auf Seide und andere Stoffe. W. J. Warren beschreibt im „Amateur-Photographer“, Mai 1898, dieses Verfahren sehr ausführlich (siehe auch „Phot. Mitt.“ 1898, Heft 8, S. 133.

Eine neue Methode zur Herstellung von Farbstoffbildern auf Geweben veröffentlicht Stewart F. Carter in New York. (Näheres hierüber siehe „Phot. Mitt.“ 1898, Heft 10, S. 166.)

Uebermalen von Photographien auf Leinen. Eine sehr ausführliche Beschreibung dieses Verfahrens gibt E. Lamy in „Photogramme“ 1898, 10 (siehe auch „Phot. Mitt.“ 1898, Heft 15, S. 250).

Photographische Bilder auf Baumwolle herzustellen von E. Kopp. Schon seit einer Reihe von Jahren hat die Société industrielle von Mülhausen einen Preis ausgeschrieben für Herstellung von photographischen Drucken auf Baumwollenstoff, allein bis jetzt hat die Aufgabe noch nicht vollständig gelöst werden können. Es gelang Kopp aber in anderer Weise, der Lösung näher zu kommen. Das im Handel befindliche Indigosalz wurde früher im Allgemeinen als die Bisulfitverbindung verkauft. Dieses Salz besass die Eigenschaft, sich in diffusem Tageslicht schnell zu zersetzen, und sogar, im Dunkeln aufbewahrt, ging die Zersetzung im Laufe einiger Monate vor sich. Heute, wo man auch reinen Indigo im Handel haben kann, setzen die Färbereien das Bisulfit erst kurz vor dem Gebrauche zu. Kopp machte nun die Beobachtung, dass, wenn man Baumwollenstoff, der mit Indigosalz präparirt war und, bevor er mit Sodalauge behandelt wurde, schon dem Lichte ausgesetzt gewesen war, keine schöne blaue Färbung zeigte. Auf diese Beobachtung gründete er seinen photographischen Process. Er präparirte den Baumwollenstoff mit:

Indigosalz	7,5 g,
Natriumbisulfit, 40 Grad Bé. . .	10 ccm,
kohlensaures Natron	1 g,
Wasser	4 ccm,
Wachs	25 g,
Gummiwasser	300 ccm.

Das Trocknen des getränkten Stoffes geschieht unter Lichtabschluss, und der getrocknete Stoff ist zum Druck fertig. Exponirt wird in der Sonne eine Stunde oder einen Tag lang. Entwickelt wird mit Sodalauge von 15 Grad Bé., darauf gewaschen und getrocknet.

Künstliche Farbstoffe auf Stoffen (Zeugen) sind sehr verschieden lichtecht. Eine Commission der „Brit. Assoc." befasste sich seit längerer Zeit mit dem Studium dieser Frage betreffs der braunen und schwarzen Farben. Die meisten braunen Azo- und Oxyazo-Farbstoffe auf Wolle bleichen schnell im Lichte bei Gegenwart von Luft und Feuchtigkeit; ebenso die natürlichen Braune mit Chrombeize. Einige Azofarben sind aber echt, ebenso die natürlichen Braune mit Kupfer- oder Eisenbeize. Die Oxyketonfarben aus Anilin sind mit Chrom und Kupferbeize auf Wolle sehr echt. Von den vielen Schwarz war nur ein einziges echt, nämlich Alizarin-Bordeaux G. G. („Photography" 1898, S. 614; „Phot. Wochenbl." 1898, S. 339).

Pigment- und Kohledruck.

Auguste Lumière und Louis Lumière in Lyon-Montplaisir erhielten ein D. R.-P. Nr. 94052 vom 14. April 1895 ab auf ein Verfahren zur Herstellung von Pigmentbildern ohne Uebertragung. (Näheres siehe „Phot. Chronik" 1898, S. 291.)

Ueber eine besondere Art des Pigmentverfahrens schreibt Dr. Eduard Haschek in den „Wiener Phot. Blättern" 1898, S. 262. Er schlägt weisse Pigmentbilder vor, welche er auf dunkle Unterlage überträgt. Diese Mittheilung war dem Camera-Club in Wien zur Begutachtung dieser angeblich neuen Idee eingesendet. Derselbe machte (a. a. O. S. 262, Fussnote) darauf aufmerksam, dass diese Idee schon in Eder's „Ausführl. Handb. d. Phot.", Bd. 4, S. 359, besprochen ist.

Fortpflanzung der Lichtwirkung von Chromatbildern auf angepresste Gelatineschichten. Im „Brit. Journ. of Phot." 1897, S. 755 wird auf folgendes alte Verfahren Mariot's aufmerksam gemacht: Copirt man ein Negativ auf Chromat-Gelatinepapier (z. B. chromirtes weisses Pigmentpapier) und bringt mittels eines zweiprocentigen Kaliumbichromatbades die copirte Bildschicht mit einem gewöhnlichen (unbelichteten) Pigmentpapier zusammen, quetscht sie innig aneinander und lässt es etwa 10 Stunden im Contact, so kann

man am zweiten Pigmentpapier das Lichtbild so entwickeln, als ob es selbst sensibilisirt und copirt worden wäre. Die Lichtwirkung der ersten Copie lässt sich also übertragen („Wiener Phot. Blätter" 1898, S. 99). [Dazu bemerken wir, dass es sich hierbei offenbar um eine Wirkung des im belichteten Chromatgelatinepapier entstandenen Chromoxydes auf die in Contact gebrachte zweite Schicht handelt. E.]

Polychrome Pigmentbilder mittels einer einzigen Copirung erzielt B. Kuny in München (D. R.-P. Nr. 85817, „Wiener Phot. Blätter" 1898, S. 202) dadurch, dass er auf der Schichtseite des Negativs eine Film befestigt und auf diese Chromgelatine in entsprechenden Farben aufträgt, so dass die Farben den einzelnen Partien entsprechen.

Gegen Abblättern von Pigmentbildern von Glasplatten empfiehlt W. Bell eine Vorpräparation der letzteren mit 480 Theilen Wasser, 15 Theilen Albumin (zuvor zu Schnee geschlagen), 1 Theil Ammoniumbichromat und 2 Theilen Ammoniak. Die hiermit überzogene Platte wird getrocknet und dann belichtet. Gegen Abblättern von Pigmentbildern von Papier schlägt Bell das Abspülen (drei Minuten lang) derselben mit einer Lösung von 64 Theilen Wasser, 4 Theilen Glycerin und 1 Theil Ammoniak vor; die Bilder werden, ohne zu waschen, getrocknet („Americ. Journ. Phot." 1897, S. 443; „Phot. Wochenbl." 1898, S. 5).

Das über Pigmentdruck erschienene Werk von E. Chauvin, „Methode nouvelle de photographie au charbon" (Paris 1898) enthält keine „neue" Methode des Pigmentdruckes, sondern eine unvollkommene (theils irrthümliche) Beschreibung des alten Verfahrens.

Photomechanische Verfahren mit Bromsilbergelatine.

Lichtdruck von Bromsilbergelatine. Bereits mehrmals wurde beschrieben, dass Bromsilbergelatine mit alkalischen Entwicklern Bildreliefs gibt, welche auch für Lichtdruck in Betracht kommen, jedoch grosse Schwierigkeiten hierbei darbieten, weil den Platten das für Lichtdruck nöthige Korn theilweise oder gänzlich fehlt. R. Ed. Liesegang fand nun, dass die mit Pyrogallol (200 ccm Wasser, 10 g Soda, 0,5 g Pyrogallol) entwickelten gewöhnlichen Bromsilbergelatine-Diapositive nach dem Fixiren und Waschen für Lichtdruck tauglich werden, wenn man sie mit einer Lösung von salpetersaurem Kalk in Wasser (1 : 2) bestreicht und

eine halbe Stunde stehen lässt. Die überschüssige Feuchtigkeit wird dann abgewischt und mit fetter Farbe eingewalzt und gedruckt. Der salpetersaure Kalk erzeugt nämlich das nöthige Korn in der Gelatineschicht in jeder gewünschten Stärke; bei langer Einwirkung würde sich sogar die Gelatine in der Kälte in der salpetersauren Kalklösung auflösen („Phot. Corresp.“ 1898, S. 198).

Dieselbe Reaction benutzt Liesegang auch zur Herstellung von Einstaubbildern mit Schmelzfarben.

Ueber Photogravure mittels Silbersalzen berichtete L. Warnerke in einer Conferenz der Section Brüssel der „Assoc. Belge de Phot.“; (auch „Bull. Soc. franç.“ 1898, S. 301; „Phot. Wochenbl.“ 1898, Nr. 40). Derselbe hat neuerdings weitere Ausführungen hierüber gemacht. Demnach wird zur Herstellung des Bildes ein starkes, sehr gleichmässiges Papier verwendet, das zuerst mit einer sehr löslichen Gelatine, und dann mit zwei Lagen einer gewaschenen Chlorsilbergelatine-Emulsion begossen ist. Dieses Papier ist im Dunkeln unbegrenzt haltbar, ist aber viel unempfindlicher als Bromsilberpapier. Es wird bedeckt mit einem Raster von 73 Linien pro Centimeter, von entsprechender Dicke, um die geeignete Entfernung von der empfindlichen Schicht zu bewirken, und dann mit dem Negative. Die Belichtung bei zerstreutem Tageslicht beträgt 1 bis 20 Secunden; bei Anwendung von Magnesiumband in 30 cm Entfernung sind 5 bis 20 cm desselben abzubrennen. Man kann auch ein Rasternegativ herstellen und dasselbe durch Contact auf das Chlorsilberpapier übertragen. Die Entwicklung ist genau an folgende Vorschrift gebunden:

A.	Wasser	100 ccm,
	Pyrogallol	10 g,
	Citronensäure	1 „
B.	Wasser	100 ccm,
	Ammoniak	12 g,
	Bromkalium	4 „

In kleinen wohlverkorkten Flaschen aufzubewahren. Zum Gebrauche mischt man:

10 Tropfen A mit
14 „ B und
45 ccm Wasser.

Das exponirte Papier wird erst in Wasser geweicht und dann entwickelt, bis alle Details erschienen sind. Man wäscht nun mehrmals, zuletzt mit Essigwasser und fixirt nicht.

Das-Silberbild befindet sich in der gegerbten Gelatine, die in warmem Wasser unlöslich ist. Man legt die Bildschicht unter Wasser auf die frisch überpolirte Kupfer- oder Messingplatte, quetscht sie an und lässt sie 5 bis 15 Minuten anziehen (wie beim Pigmentprocess), dann bringt man die Platte in eine Schale mit warmem Wasser (30 Grad) und entwickelt. Wenn das Bild klar ist, härtet man es durch öfteres Uebergiessen mit verdünntem Alkohol 1 : 1. Man lässt 10 Stunden trocknen oder wendet Wärme an und ätzt dann in üblicher Weise mit vier Bädern vom Eisenchlorid von 45, 43, 40 und 37 Grad B. je 10 Minuten lang und reinigt mit Bürste und Lauge u. s. w.

Lichtdruck.

Verfahren zur Herstellung lichtdruckähnlicher autotypischer und photolithographischer Drucke. Für dieses Verfahren wurde E. Rottmann in Dresden das Deutsche Reichs-Patent verliehen (Cl. 15, Nr. 100235 vom 20. Dec. 1897 ab). Dasselbe kennzeichnet sich dadurch, dass die Drucke einige Zeit nach dem Verlassen der Presse, wenn noch nicht alle Farbe vom Papier aufgesaugt, d. h. trocken ist, abgerieben oder gebürstet werden, wodurch die noch feuchten und verwischbaren Farbtheilchen auf die vom Raster hervorgebrachten weissen Linien (Zwischenräume) verrieben werden („Allg. Anz. f. Dr." 1898, Nr. 47).

„Photo-Algraphie" nennt Prof. A. Albert ein Verfahren, bei welchem das Bild von einer Lichtdruckplatte durch directen Umdruck (ohne Uebertragungspapier) auf eine fein gekörnte Aluminiumplatte gebracht und der Auflagedruck von dieser gemacht wird.

Eine Beilage, in dieser Weise hergestellt, bringt die „Phot. Corresp." 1899, Nr. 461 (Februarheft). Näheres über dieses Verfahren siehe „Phot. Corresp." 1899, Januarheft S. 37 und Februarheft S. 112, sowie auch S. 191 dieses „Jahrbuches". (Das Aluminium eignet sich, wie obiger Versuch sowohl als auch die von anderen Seiten erzielten praktischen Ergebnisse beweisen, sehr zur Reproduction halbtonähnlicher Bilder mit feiner und zarter Körnung. So wird z. B. auch das Verfahren der sog. Tuschlavirung (Aquatinta-Manier), welches seiner Zeit auf Stein, jedoch mit wenig Erfolg, versucht wurde, jetzt auf Aluminium angewendet, und versprechen

die vorliegenden sehr schönen Resultate nicht nur eine Wiederbelebung, sondern auch praktische Verwendbarmachung dieses künstlerischen Verfahrens.)

Ueber Liesegang's Verfahren des Lichtdruckes von Bromsilbergelatine-Platten siehe S. 586 dieses „Jahrbuches“.

Photolithographie. — Lithographie und Umdruckverfahren. — Photo-Autographie.

Photo-Autographie (Ueberzeichnen photographischer Copien mittels Tusche). Dr. Eder berichtet in der „Phot. Corresp.“ 1898, S. 29 über Versuche, welche in der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien in dieser Richtung gemacht wurden, und empfiehlt zum Ausbleichen der Silbercopien an Stelle der von anderer Seite empfohlenen Quecksilberchlorid-Lösungen entweder den Farmer'schen Abschwächer oder Cyanlösungen zu verwenden, da diese bessere Resultate geben.

Die Manipulationen hierbei sind folgende: Eine fixirte, jedoch nicht vergoldete Photographie auf Arrow-root oder Harzpapier wird mittels einer Feder und chinesischer Tusche überzeichnet und nach dem Trocknen in eine Lösuug von 100 ccm Fixirnatron (circa 1 : 8), welche unmittelbar vor dem Gebrauche mit 10 bis 15 ccm einer Lösung von rothem Blutlaugensalz (1 : 10) versetzt worden war, gelegt; das Silberbild verschwindet rasch und gänzlich und lässt die Tuschzeichnung zurück; man wäscht mit Wasser (ohne die Tuschzeichnung merklich zu verletzen) und trocknet. Aehnlich wirkt eine vierprocentige, mit etwas Jodtinctur versetzte Cyankaliumlösung. In beiden Fällen wird das Silberbild gänzlich aufgelöst, während Quecksilberchlorid das Bild nur bleicht, ohne die Silberbestandtheilchen zu entfernen, weshalb im ersteren Falle die Reproduction in der Regel leichter und präciser gelingt als im letzteren.

Um Photographien in Strichmanier umzuzeichnen, wird („Phot. Chronik“ 1898, S. 131) empfohlen, das Bild auf Platinbromidpapier zu copiren, bis zur vollen Kraft zu entwickeln und nach gründlichem Waschen in eine zehnprocentige Lösung von Bromkalium eine Minute lang einzulegen; der Ueberschuss dieser Lösung wird durch Waschen entfernt und getrocknet. Auf diesem unfixirten Blatt lässt

sich sehr gut zeichnen; das sogen. Ausbleichen geschieht in folgendem Bade:

Cyankalium	8 g,
Jod	1,3 g,
Wasser	600 ccm.

Das Blatt ist einfach zu trocknen und können dann immer noch etwaige Correcturen ausgeführt werden.

Steinpapier als Ersatz des Lithographiesteines u. s. w. Die Firma Spörlin & Zimmermann in Wien (I. Tegetthofstrasse 3) bringt unter dem Titel „Steinpapier" ein Product in den Handel[1]), welches analog dem schon viel älteren Steincarton Senefelder's direct als Druckplatte für die chemische Druckart sowohl, wie auch als Umdruckpapier Anwendung finden kann. Das patentirte Steinpapier wird sowohl glatt als auch gekörnt oder rastrirt in den Formaten 24 × 32, 32 × 49, 49 × 64 und 64 × 98 erzeugt und stellt sich dessen Preis nicht viel höher als das sog. Korn- oder Kreidezeichnen- und Umdruckpapier.

Photolithographisches Uebertragungspapier für kartographische und Farbendruck-Arbeiten. Von der Firma E. Mallek, Wien XVI, wird ein photolithographisches Papier mit Hochglanz in den Handel gebracht, welches für alle derartigen Arbeiten gute Verwendung finden kann, wo die Fettcopien, beziehungsweise die Uebertragung auf der Druckform, eine genaue Wiedergabe der Dimension des photographischen Negativs erhalten muss, wie es bei kartographischen und Chromoarbeiten der Fall ist.

Der Arbeitsgang weicht von dem gewöhnlichen nicht ab; das Papier wird sensibilisirt, am Glase gespannt getrocknet, copirt, mit Fettfarbe eingeschwärzt, entwickelt und an ein Brett geheftet getrocknet.

Beim Feuchten in Maculatur erlangt die Copie von selbst wieder die genaue Grösse des Negativs und behält dieselbe auch bei der Uebertragung, wenn beim ersten Durchgange in der Presse keine starke Spannung angewendet wurde. Da bei zu geringer Feuchtung das Bild um ein Geringes kleiner ist, so wäre für Mindergeübte die übereinstimmende Grösse des Bildes mit dem Negativ mittels eines Stangenzirkels vor der Uebertragung festzustellen.

Combinirter Negativ- und Positivdruck von einer Platte. Anknüpfend an die Mittheilungen über ein solches

1) Auch von Hugo Friedmann in Wien IX/2, Nussdorferstr. 4, zu beziehen.

Verfahren von Reg.-Rath G. Fritz (vergl. dieses „Jahrbuch" 1898, S. 48 und 476 und 1899, S. 59) veröffentlicht Gustav Langenstein, technischer Leiter im Hause Worms & Lüthgen in Krefeld, ein von ihm ersonnenes Verfahren zu gleichem Zwecke, durch welches in höchst einfacher Weise und ohne Zuhilfenahme der Photographie ein combinirter Negativ- und Positiv-Umdruck hergestellt werden kann[1]).

Von der betreffenden Gravur, welche theilweise im Negativ hergestellt werden soll, wird ein Originalumdruck auf einen gut geschliffenen Stein gemacht, dieser auf gewöhnliche Art hochgeätzt, gummirt und wieder rein abgewaschen. — Bei Federzeichnung kann auch gleich die Original-Lithographie hochgeätzt werden. — Nun wird alles, was nicht negativ werden soll, mit gewöhnlichem flüssigen, syrischen Asphalt abgedeckt.

Nachdem der Asphalt trocken geworden ist, wird der Umdruck mit Talcum abgerieben und die freigebliebenen Stellen, welche negativ werden sollen, mit verdünnter Essigsäure entsäuert, was in etwa 1 bis 3 Minuten geschehen ist, je nach der Stärke der Essigsäure und der Härte des Steines. — Die Essigsäure soll so verdünnt sein, dass sie wie schwacher Essig schmeckt, muss aber vor dem Abwaschen stark geperlt haben. — Ist der Stein wieder trocken, so werden die entsäuerten Stellen mit Pinsel und in Terpentinöl aufgelöster lithographischer Tusche zugestrichen; es ist gut, wenn man den Stein jetzt eine Stunde ruhen lässt, damit die Tusche recht einziehen kann. — Dann wird der ganze Stein mit Terpentinöl und Wasser ausgewaschen, gut eingewalzt, wobei etwas auf die Walze gedrückt wird, damit die tiefer liegenden Stellen alle gut Farbe bekommen, gummirt und wieder ab- und ausgewaschen, dann nochmals der ganze Stein mit dünnflüssigem Asphalt, etwa hellbraun, grundirt, dann getrocknet und mit Talcum abgewischt. Mit einem kleinen flachen, natürlichen Bimsstein, oder noch besser mit einem flachen Correctur-Schieferstein werden alle die Stellen, die negativ werden sollen und entsäuert sind, leicht überschliffen, so dass die hochgeätzte Schrift oder Zeichnung weiss dasteht, der Grund aber mit Asphalt gedeckt bleibt; dieses Ueberschleifen hat besonders sorgfältig zu geschehen, die Grenzen der einzelnen Stellen braucht man aber nicht ängstlich einzuhalten, sondern kann ruhig über die Negativstellen hinausschleifen. Aber nachdem der Stein wieder trocken ist, muss alles, was positiv

1) „Allg. Anz. f. Druckereien", Frankfurt a. M., 1898, Nr. 37 und „Deutscher Buch- und Steindrucker" 1898, Heft 2 bis 3, S. 129.

bleiben soll, resp. über die Negativstellen hinausgeschliffen wurde oder wo der Grund aufgeschliffen wurde, wieder mit Asphalt gedeckt werden, besonders haarscharf an den Grenzen von negativ und positiv. Nun werden die aufgeschliffenen Stellen ganz leicht mit Gummiätze überätzt, stark gummirt, gut getrocknet, ab- und ausgewaschen und vorsichtig eingewalzt, mit Kolophonium eingestaubt, eventuell mit der Löthlampe gebrannt und wie gewöhnlich nachgeätzt. Bei einiger Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit muss das Resultat ein gutes sein.

Ueber Positiv- und Negativ-Steindruck siehe G. Fritz S. 59 dieses „Jahrbuches“.

Ueber vereinigten Positiv- und Negativdruck auf Stein findet sich auch ein guter Aufsatz in den „Freien Künsten“ 1898, Nr. 1, S. 4.

Umdruck auf Celluloïd. Unter den verschiedenen Tonplatten-Grundstoffen nimmt Celluloïd eine hervorragende Stellung ein, obwohl es sich verhältnissmässig schwer bearbeiten lässt. Da es aber beim Druck so gut wie keiner Abnutzung unterworfen ist und die grössten Auflagen aushält, so unterzieht sich der geschickte Maschinenmeister gern der schwierigen Arbeit des Schneidens. Neben dem Schneiden erfordert auch schon der Umdruck auf die Platte einige Erfahrung, weil die Farbe auf der hochpolirten Fläche schlecht haftet und sich während des Schneidens leicht verwischt.

Um dies zu vermeiden und besseres Haften des Umdrucks auf Celluloïd zu bewirken, verfährt man nach einer Mittheilung im „Buchgewerbe“ (1898, Nr. 22) folgendermassen: Man bindet ein Gazeläppchen, auf welches man etwas Schmirgelpulver gegeben hat, zu einem kleinen Bausch zusammen und beklopft damit die hochglänzende aufgeleimte Platte. Hierbei dringen die feinsten Stäubchen des Pulvers durch die filtrirende Gaze und setzen sich auf die Platte. Hat man auf diese Weise die ganze Fläche annähernd gleichmässig eingestäubt, so nimmt man einen weichen Lappen, tränkt ihn mit Benzin und reibt damit die Platte ab. Dieselbe verliert durch den Schmirgelstaub ihren Hochglanz und nimmt, wenn man sie nach sauberer Abwaschung zum Umdruck verwendet, die Farbe gleichmässig und gut an. Dies ist nicht nur für den Umdruck, sondern auch für den nachfolgenden Auflagedruck von wesentlichem Vortheil, weil die angerauhte Celluloïdplatte mehr Farbe aufnehmen kann als die glatte, und volle grosse Flächen demnach satter gedeckt erscheinen. Die Farbe zum Umdruckabzug muss etwas Siccativzusatz erhalten, sonst kann sie, da sie

nicht ins Celluloïd eindringt, auch nicht trocknen und verwischt sich beim Plattenschneiden.

Unverwischbarer Ueberdruck und Klatschdruck auf Celluloïd (für Buchdruck-Tonplatten). Um einen solchen Umdruck auf Celluloïd zum Zwecke des Tonplatten-Schnittes herzustellen, färbt man die zu übertragende Form mittels einer kleinen Leimwalze mit Copirfarbe (Wasserfarbe) ein und macht davon einen Abzug auf gut satinirtem, fest geleimtem Papier. Dann schneidet man die Papierränder genau rechtwinklig bis nahe an die Contur ab, versieht den Abdruck an einigen leeren, d. h. unbedruckten Stellen mit arabischem Gummi und legt ihn an die Kanten der vorher rechtwinklig bestossenen Tonplatte vorsichtig auf. Das Ganze wird nun, nachdem man noch circa 20 Bogen ganz weiches Papier als Auflage darüber gebreitet, unter einer Presse einige Minuten kräftigem Drucke ausgesetzt. Man wartet 1 Stunde, oder, falls es die Zeit erlaubt, bis zum gänzlichen Trocknen der Farbe, und wischt dann mit einem feuchten (nicht nassen) Lappen oder Schwamm alle flüssige, auf der Platte liegende Copirfarbe sauber weg, worauf sich nunmehr die Zeichnung in heller Färbung, scharf und deutlich befindet und nie verwischen lässt (aus den „Schweizer Graphischen Mittheilungen“ 1898/99, Nr. 5, S. 77).

Lithographiesteine in Südfrankreich. Obgleich Nachrichten über Auffindung neuer Lithographiesteinlager nichts Seltenes sind, bringt „The British Colonial Printer & Stationer“ London, 3. Nov. 1898 (Bd. XLIV, Nr. 949, S. 1) diesmal einen durch Aufnahmen nach der Natur illustrirten Bericht, welcher uns ausnehmend wichtig erscheint.

Als im Jahre 1848 die französische Gesellschaft zur Förderung der Kunst und Industrie einen Preis von 1500 Francs für die Entdeckung und Blosslegung solcher Steinbrüche ausschrieb, entdeckte ein gewisser Crepin Durand, angeregt durch jene Preisausschreibung, auf seinem Besitzthum, genannt „Domaine des Euzes“[1]), welches 1050 Fuss über dem Meeresniveau gelegen ist, ein solches Lager, wie von betheiligter Seite behauptet wird, zur Lithographie in hohem Grade tauglicher Steine.

Als Durand 1870 starb, fiel der Besitz seiner Tochter zu, welche mit einem M. Gustav Lacan in Montpellier

1) Euzes liegt 7 Meilen von Gauges und 36 Meilen von Montpellier, einem fashionablen Wintercurort im Departement Hérault in Südfrankreich.

verehelicht ist; derselbe begann bald die Steinbrüche auszubeuten und arbeitet gegenwärtig mit einem Capital von 40000 Pfund Sterling unter der Firma „Gustave Lacan, Limited“.

Nach dem Bericht des Chemikers und Ingenieurs William Thorn besitzen die dort gefundenen Steine ein sehr feines Korn und sind von blauer, hellblauer, grauer, hellgrauer und gelblicher Farbe. Derselbe hebt besonders die gleichmässige Färbung der Steine hervor, sowie dass sie ohne alle schädlichen Adern und Eisenflecken sein sollen.

Nach der Aeusserung Thorn's sollen die Steine in Euzes (gerade so wie die Steine in Solnhofen) in Schichten gelagert sein, welche nahezu horizontal auf einander liegen. Die Dicke der einzelnen Schichten variirt zwischen 3 bis 15 Zoll, und sollen besonders die grossen Steinformate dort leicht und häufig gebrochen werden können, da diese Schichten 3 bis 9 Fuss breit und ebenso lang und ohne Fehler sind.

Wm. Thorn gibt auch eine chemische Analyse dieser Steine an, die er selbst gemacht hat, und gleichzeitig eine andere Analyse, welche von M. A. Carnot (Sohn des gewesenen Präsidenten), Director der Höheren Landes-Bergbau-Schule in Paris, stammt.

Analyse der Lithographiesteine von Euzes in Südfrankreich:

	A. Carnot:	W. Thorn:
Thon	5,40	5,50
Eisenoxyd	0,80	0,75
Kalk	51,62	51,70
Magnesia	1,60	1,50
Glühverlust (CO_2 und Feuchtigkeit) . .	40,33	40,45
	99,70	99,90.

Ein anderes neues Lager von Lithographiesteinen wurde, einer Notiz in den „Freien Künsten“ 1898, S. 87 zu Folge, in der Türkei gefunden. R. Jedermann, Chemiker in Constantinopel, ertheilt diesbezüglich nähere Auskunft.

Künstlicher Lithographiestein. P. A. Winkler in Leipzig erhielt ein englisches Patent für die Herstellung künstlicher Lithographiesteine (vom Jahre 1898, Nr. 5351). Wie die „Papier-Zeitung“ mittheilt, erfolgt die Herstellung

folgendermassen: Gelöschter Kalk wird durch hydraulischen Druck in Metallformen gepresst und der Einwirkung von Kohlensäure ausgesetzt. Solcherart soll man fehlerfreien Kalkstein erhalten, der sich zur Lithographie gut eignen würde.

Photozinkotypie. — Copirverfahren mit Chromeiweiss, Asphalt u. s. w.

Zur Herstellung lichtempfindlichen Asphalts empfiehlt Farquhar (ohne Quellenangabe) die bewährte Kayser'sche Methode (Lösung in Chloroform, Fällung mit Aether) in der an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien gebräuchlichen Variante (Anthony's „Phot. Bull." 1897, S. 393; „Phot. Wochenblatt" 1898, S. 6).

Ueber die Gewinnung von Asphalt aus dem Asphaltgestein und dessen Verbesserung durch Sulfuriren wird in der „Phot. Chronik" 1898, S. 140 berichtet.

Ueber das Entstehen asphaltartiger Producte aus gewissen organischen Verbindungen beim Behandeln mit Schwefel bei höherer Temperatur findet sich eine Notiz von H. van Beek in der „Phot. Chronik" (1898, S. 129). Der genannte Autor scheint die ausführlichen Arbeiten von E. Valenta über diesen Gegenstand („Phot. Corresp." 1891) nicht gekannt zu haben, da er selbe nicht citirt.

Zum Copiren auf Zink empfiehlt C. Fleck folgende lichtempfindliche Lösung:

Ammoniumbichromat	5 g,
Albumin	50 ccm,
Kölnerleim (bester)	5 g,
destillirtes Wasser.	300 ccm,
Ammoniak	8 „
Chromsäure	2 g.

Zum Ueberziehen nach erfolgter Copirung empfiehlt er folgende Mischung:

Benzol	200 ccm,
gelbes Wachs	2,5 g,
Colophonium	1,5 „
venetianischen Terpentin	1 g,
Asphalt	1 „
Sudan-Farbstoff	1 „

Alles in Benzol gelöst und filtrirt („Allg. Anz. f. Dr." 1898, Nr. 35).

Derselbe empfiehlt für das kalte Emailverfahren auf Zink folgendes Verfahren zum Entwickeln der Bilder: Eine gesättigte Lösung von Drachenblut in absolutem Alkohol wird mit einer gesättigten alkoholischen Lösung von Bismarckbraun gemischt und soviel Aether beigemengt, dass letzterer ein Drittel der Mischung ausmacht. Die mit dieser gefärbten Drachenblutlösung übergossene Chromleimcopie wird in Wasser entwickelt und lässt sich in der gewohnten Weise tiefätzen („Phot. Chronik“ 1898, Nr. 52).

Unter dem Namen „Noten-Licht-Stich“ übt Ernst Klotz in Leipzig (Atelier für Kunstgravure) ein eigenthümliches Verfahren zur Reproduction von Musik-Notenwerken aus, welches kurz in folgendem besteht: Das Originalmanuscript wird zunächst von einem routinirten Notenschreiber anf weissem Notenpapier rein abgeschrieben und eingetheilt, dann wird dieses Blatt auf ein Reissbrett geheftet, eine weiche Unterlage aus Maculaturpapier gegeben und ein weisses, dünnes (durchscheinendes) Papier, mit demselben Liniensystem versehen wie die Notenabschrift, darauf gelegt. Nach dieser Vorbereitung beginnt man mit eigens angefertigten Stempeln die Notenzeichen (Köpfe, Linien, Punkte u. s. w.) unter Anwendung schwarzer Farbe aufzutupfen, d. h. mit der Hand einzeln einzudrucken. Die so fertig gestellten Blätter werden nun einfach auf eine mit Chromeiweiss überzogene polirte Zinkplatte gelegt, copirt, eingeschwärzt, entwickelt u. s. w., und kann das so erhaltene negative Bild vertieft in die Platte eingeätzt und von dieser im Wege des Tiefdruckes u. s. w. gedruckt werden (Näheres siehe im „Allg. Anz. f. Druckereien“, Frankfurt a. M., 1898, Nr. 32).

Korn- und Lineaturverfahren. — Autotypie. — Verwendung von Trockenplatten für Reproductionszwecke.

Von dem Buche „Praxis der amerikanischen Photogravure“ von W. Cronenberg erschien eine französische Ausgabe nebst einem Anhange von G. Fery „Ueber die Theorie des Rasters“ (Verlag von Gauthier-Villars & Fils).

Ueber „Halbton-Photolithographien ohne Raster“ siehe Prof. Albert S. 29 dieses „Jahrbuches“.

Ueber „Kornraster“ siehe Dr. Aarland S. 3 dieses „Jahrbuches“.

Ueber „Autotypie“ siehe W. Weissenberger S. 74 dieses „Jahrbuches“.

Ueber „Autotypie“ siehe A. W. Unger S. 83 dieses „Jahrbuches“.

Ueber „Autotypie“ siehe E. Ceranke S. 88 dieses „Jahrbuches“.

Ueber „Lichtdruck-Autotypie“ siehe W. Cronenberg S. 191 dieses „Jahrbuches“.

Neuer amerikanischer Zeitungs-Raster, gen. Richard-Raster. Die Firma Romain Talbot, Berlin C. 46, Kaiser Wilhelmstrasse, kündigt eine interessante Novität an, nämlich „Neue amerikanische Richard-Glasraster“ für Zeitungsdruck. Die ihrer Preisliste beigedruckten Proben sind sehr originell. Wahrscheinlich gehört zu dem Zeitungsraster eine ganz specielle Art der Blenden, da die für das gewöhnliche Zeitungspapier berechnete gröbere Lineatur die einzelnen Punkte unter der Lupe als derbe Striche erscheinen lässt, die oben und unten in dünne Anhängsel auslaufen.

Ueber die Richard'schen Glasraster findet sich in dem Prospect die Bemerkung, dass sie nach neuen Grundsätzen in vollkommen planem und weissem Spiegelglas gezogen sind und glasklare und tiefschwarze Linien zeigen. (Diese Fabrikation von Zeitungsrastern wurde, einer neueren Mittheilung obiger Firma zur Folge, seither wieder eingestellt.) (Talbot's „Neuheiten in Autotypie“ und „Phot. Corresp.“ 1897, Nr. 445, S. 529.) Ein Raster mit 20 Linien pro 1 cm eignet sich sehr gut zur Herstellung von Autotypien für Zeitungsdruck.

Buchdruckclichés mittels Pigmentübertragung empfiehlt Adolf Haschek. Er überträgt ein Pigmentbild nach einem Raster- oder Kornnegativ auf eine Kupferplatte und ätzt mit etwas alkoholhaltiger Lösung von Eisenchlorid (44 Grad B.). Nach seiner Meinung ist das Verfahren dem Emailverfahren vorzuziehen („Phot. Corresp.“ 1898, S. 104). [Dazu bemerken wir, dass das Verfahren nicht neu, sondern bereits vor 4 Jahren von Hruza beschrieben wurde (siehe Eder's „Ausf. Handb. d. Phot.“, Bd. IV, Pigmentverfahren, S. 530); im Verlauf der Jahre hat es sich aber herausgestellt, dass für die Praxis das Emailverfahren denn doch weit geeigneter hierfür ist. E.]

Der neue Haas'sche Kornraster bezweckt, dem schon lange angestrebten Ziele näher zu kommen, die gleichmässige lineare Structur der Linienraster durch eine unregelmässige, einer Kreidezeichnung ähnliche Körnung zu ersetzen, wodurch die Zerlegung der Töne in einer viel zarteren und dem

Auge des Beschauers sich weniger aufdrängenden, ja kaum bemerkbaren Weise ermöglicht werden soll.

Die Schwierigkeiten, welche sich diesem scheinbar so einfachen Verfahren bisher entgegenstellten, bestanden zunächst in der Herstellung geeigneter Kornrasterplatten. Die Firma J. C. Haas in Frankfurt a. M. erzeugt nunmehr mit Hilfe eines sehr sinnreich construirten Apparates (welcher auch patentirt wurde) Kornraster von absolut gleichmässig vertheilter und beliebig grosser Körnung, welche in ihren sonstigen Wirkungen und Eigenschaften mit den Levy'schen Linienrastern auf gleicher Stufe stehen sollen.

Da aber die Herstellung von solchen Negativen in Kornmanier, mit Hilfe dieser neuen Raster, von dem bei gewöhnlichen Autotypieaufnahmen üblichen Arbeitsgange erheblich abweicht, so gibt Wilhelm Urban, Photochemiker bei der Firma J. C. Haas (im „Allg. Anz. für Druckereien", Frankfurt a. M., 1898, Nr. 43) auf Grund seiner eigenen Erfahrungen einige interessante und werthvolle Aufschlüsse in dieser Richtung.

Zunächst verlangen die Kornraster, welche in 5 Körnungen hergestellt werden (Nr. 5 hat das feinste Korn), einen viel geringeren Rasterabstand von der Platte, als dies bei den gewöhnlichen Linienrastern üblich ist.

Was die Wahl der Objective betrifft, so eignen sich alle für Autotypie tauglichen Constructionen auch für die Kornraster, jedoch verdient nur die Brennweite derselben besondere Berücksichtigung, welche für die gröberen Nummern 1 bis 3 nicht unter 50 bis 60 cm, für die feinen Körnungen (4 bis 5) am besten 80 cm haben soll.

Zur Aufnahme muss stark abgeblendet werden, und man zieht deshalb lichtstarke Objective vor. Ein Blendenwechsel während der Belichtung oder gar eine sogenannte Vorbelichtung findet nur in den seltensten Fällen statt, da die Kornbildung bei Anwendung auch nur einer Blende eine fast immer gut abgestufte ist.

Zur Präparation der Platten empfiehlt Urban empfindliches Autotypiecollodion. Von vorzüglicher Wirkung zeigte sich dabei stets die Anwendung des Hydrochinonverstärkers vor dem Fixiren, die eine weitere Verstärkung des Negativs nach der Behandlung mit Cyankalium meist unnöthig werden lässt. Erscheint eine solche aber dennoch geboten, so muss sie fast stets mit Sublimatverstärker vorgenommen werden, da der sonst so beliebte Bromkupferverstärker gewöhnlich zu sehr anlagert und fast stets ein Zugehen der Lichter im Gefolge hat, was mit Jodcyan meist nicht mehr ohne Schädigung der Tiefen corrigirt werden kann.

Edm. Gaillard in Berlin bringt Kornraster in Glas geätzt (System F), namentlich für schnell herzustellende Clichés für Tageszeitungen in drei Feinheitsgraden auf den Markt.

Preise für System F.

Glasgrösse in Centimetern	Fb feines Korn Mk.	Fd feineres Korn Mk.	Ff feinstes Korn Mk.
13 : 18	50,—	50,—	50,—
18 : 24	110,—	127,—	175,—
24 : 30	165,—	285,—	390,—
30 : 40	325,—	540,—	710,—
40 : 50	750,—	1140,—	1500,—
50 : 60	1300,—	1625,—	1950,—
60 : 70	1620,—	2025,—	2430,—
70 : 80	1950,—	2490,—	2925,—
80 : 100	2350,—	2940,—	3525,—

Grössere, resp. Zwischenformate nach Uebereinkommen.

Da das Korn des Syst. F, in Glas geätzt, nach dem derzeitigen Stande der Technik (Januar 1899) nicht eine solche vielseitige Ausnutzung, wie sie gewünscht und erwartet wurde, zuzulassen scheint, hat Gaillard unter der Bezeichnung Syst. G. (Gaillard-Kornraster) einen Kornraster geschaffen, welcher die Ansprüche an ein schönes rundliches, weiches Korn für einfarbige Autotypie, für Photolithographie in Halbtönen und für den Dreifarbendruck erfüllt. Die Preise für Syst. G. sind dieselben wie für Syst. F.

Auch schlägt Gaillard vor, diese Kornraster für die Photogravure-Reproduction anzuwenden.

Weiter erzeugt die Firma als System H speciell für Druckereien Lineaturen, Netze, Punktirungen, Korn u. dergl., in feinster Ausführung und bis zu den grössten Formaten, auf Aluminium, Steinschichtplatten, Zink, Kupfer u. s. w. zur Herstellung von Ueberdrucken und dergl., von Schraffuren und dergl. auf Druckplatten aller Art, für Landkarten, Pläne, Untergrundplatten, Papierausstattungen und für viele ähnliche Verwendungen.

Preise für druckfertige Platten für Syst. H.: Für Steindruck auf Aluminium oder Steinschichtplatten 10 Pf. pro qcm der Druckfläche; für Buchdruck, hoch geätzt in Zink 15 Pf. pro qcm der Druckfläche; für Buchdruck, hoch geätzt in Kupfer 20 Pf. pro qcm der Druckfläche, letztere sind auch für

Prägezwecke und dergl. verwendbar; für Kupferdruck, tief geätzt in Kupfer 20 Pf. pro qcm der Druckfläche.

Dann ferner als Syst. C gekreuzte Original-Gravure-Glasraster (in amerikanischer Technik ausgeführt), bestehend aus zwei in Glas geätzten diagonalen Lineaturen, im rechten Winkel über einander gelegt und hermetisch mit einander verbunden, bei welchen die beiden Glasplatten von verschiedener Stärke sind.

Ein Kornverfahren für Buchdruckplatten beschreibt Henry Thiry in Paris (im „Atelier des Phot.“, Halle a. S., 1898, Heft 9, S. 150). Thiry versuchte unregelmässig gekörnte Rasterplatten herzustellen, begegnete jedoch hierbei, seinen eigenen Angaben nach, grossen Schwierigkeiten. Er schmolz Kolophonium in einem Tiegel und setzte unter stetem Umrühren flüssige chinesische Tusche hinzu; das Wasser verdampfte, und das Kolophonium nahm eine tiefschwarze Farbe an. Es wurde in kaltes Wasser gegossen, getrocknet und pulverisirt. Zum Sieben wurde ein Haarsieb verwendet und das feinste Pulver in einen Staubkasten gebracht, auf Spiegelglas absetzen gelassen und daselbst angeschmolzen. Man erhält auf diese Weise alle Grössen des Kornes wie bei der Heliogravure und schützt den so erhaltenen Kornraster durch ein aufgelegtes Deckglas vor Beschädigung. Das Korn ist jedoch sehr zerrissen und nicht scharf abgegrenzt, was sich besonders bei Originalen mit vielen feinen Halbtönen bemerkbar machte, indem diese fast sämmtlich verloren gehen.

Ein zweites Verfahren Thiry's, Kornplatten zu erzeugen, besteht darin, dass man Chromgelatine mit reiner Salpetersäure behandelt, die Lösung alsdann, wie bei dem Emailverfahren, auf einer Kupferplatte ausbreitet und unter einer verkehrten Glasmatrize belichtet; man erhält bei dem Aetzen in Eisenchlorid ein äusserst feines Korn, welches druckbar ist.

Ein drittes Kornverfahren, welches der Autor für das praktischste und einfachste erklärt, ist folgendes: Eine Kupferplatte wird mit einer Fischleim-Email-Lösung von folgender Zusammensetzung überzogen:

Destillirtes Wasser	300 ccm,
Ammoniumbichromat	7 g,
Fischleim	102 bis 144 „
Ammoniak (stärkster)	14 „ 17 Tropfen.

Für harte Negative wird mehr Fischleim verwendet als für weiche, d. h. die Schicht muss dicker gegossen werden, weil man bei solchen die Lichter nicht so leicht verätzen kann, als bei dünnen Schichten. Man kann hierbei gewöhnliche

Trockenplatten-Negative verwenden, welche nicht so starke Contraste aufweisen.

Die mit obiger Emailschicht überzogene Kupferplatte wird unter dem Negativ copirt und alsdann das Kolophoniumkorn aufgestaubt. Dasselbe ist zellenartig und lässt sich gut nachätzen, nachdem es auf die Leimschicht aufgeschmolzen wurde.

Die Aetzung geschieht zuerst in einem Bade von Eisenchlorid von 39 Grad B., dem man später nach Bedarf stärkere oder auch schwächere Bäder folgen lässt.

Thiry sagt, man könne auch Korn und Raster auf einer und derselben Platte erzielen, wenn man beim Copiren zwischen Negativ und Kupferplatte eine Collodionhaut legt, auf welcher sich ein dünner (photographirter) Raster befindet. Die Rasterzeichnung markirt sich in den Lichtern, während die Schatten ihr Korn behalten (Näheres siehe „Atelier d. Phot." 1898, Heft 9, S. 150).

Ueber ein Verfahren zur Herstellung lichtdruckähnlicher autotypischer und photolithographischer Drucke von E. Rottmann siehe unter Lichtdruck auf S. 588 dieses „Jahrbuches".

Lichtdruck-Autotypie nennt Cronenberg ein von ihm ausgeübtes (und unter Nr. 98203 durch ein D. R.-Patent geschütztes) Verfahren zur Herstellung von Hochdruckformen.

Zu diesem Zwecke wird zunächst nach einem gewöhnlichen (unzerlegten) Halbton-Negativ eine mit dem entsprechenden Korn versehene Lichtdruckplatte hergestellt und von dieser, nachdem sie angedruckt wurde, ein sogenannter directer Umdruck auf Zink oder Kupfer gemacht, indem diese Metallplatte direct auf die Lichtdruckplatte gelegt und durch die Presse gezogen wird. Die Hochätzung des so umgedruckten Lichtdruckbildes erfolgt sodann auf die gewöhnliche Art und Weise.

Nach Cronenberg lässt sich die Lichtdruck-Autotypie mit Vortheil beim Dreifarbendruck sowohl, als auch beim einfarbigen Schwarzdruck (an Stelle der Raster-Autotypie) anwenden. (Näheres siehe „Phot. Corresp." 1898, Dezemberheft, S. 674.)

Nicht nur in Bezug auf die Neuheit und Patentfähigkeit dieses Verfahrens, sondern auch in Bezug auf deren Verwendbarkeit wurden bisher in der Fachliteratur Bedenken geltend gemacht, und erscheint es auch, nach den bisher bekannt gewordenen Leistungen zu urtheilen, sehr unwahrscheinlich, dass dieser oft begangene und immer wieder ver-

lassene Weg endlich zu brauchbaren und praktisch leistungsfähigen Resultaten führen dürfte.

Zur näheren Orientirung hierüber verweisen wir übrigens auch noch auf die Mittheilungen von A. Albert in der „Phot. Corresp.“ 1897, S. 595; und von Fr. Hesse im „Atelier des Photographen“ 1898, S. 35).

Ueber die Verwendung sehr lichtstarker Objective zur Herstellung autotypischer Negative schreibt Dr. C. Grebe ausführlich in der „Phot. Corresp.“ 1899, Aprilheft S. 241 (Mittheilungen aus dem photographischen Reproductionslaboratorium der Optischen Werkstaette von C. Zeiss in Jena) und belegt die daselbst ausgeführten Theorien auch durch eine praktisch ausgeführte Leistung in Form einer Autotypie, welche mit dessen „Planar“ $^1/_8 f$ = 610 mm Coïncidenz, Blendensatz 30 mm, unter den Bedingungen der Kreuzrastergleichung und fünffach kürzerer Exposition als gewöhnlich aufgenommen wurde.

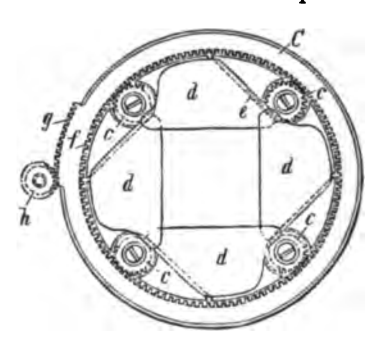


Fig. 154.

Auf eine Blende mit veränderlicher Oeffnung für Rasteraufnahmen erhielt Max Levy in Philadelphia ein D. R.-P. (Nr. 93950 vom 9. Januar 1895 ab). Der Ring *C* (Fig. 154) der von dem Handrad *h* mittels der Zähne *g* gedreht werden kann, trägt an seiner Innenseite einen Zahnkranz *f*, in den die Zähne der festen Rollen *c* eingreifen. Diese greifen andererseits auch in die am Rücken der Blendentheile *d* befestigten Zahnstangen *e* ein, längs deren sich die Theile *d* verschieben können. Durch Drehung von *h* kann man also die von den Blendentheilen *d* eingeschlossene Mittelöffnung verengern oder erweitern, wobei die Ränder von *d* sich dauernd parallel zu sich selbst verschieben („Phot. Chronik“ 1898, S. 132).

Sadagtypie, Autogravure oder Similigravure. Unter dieser Bezeichnung bringt die „Société des Arts graphiques Genève-Marseille“ autotypische Bilder (Raster) sowohl mit Tonaufdruck als auch ohne diesen (vergl. z. B. „Les Procédés Modernes d'Illustration“ u. s. w , Genève 1898).

Autotypie ohne Raster, d. h. mit unregelmässigem Korn, erzeugen Brooke & Kühn, Photograveure in Genf. (Eine Beilage, gedruckt von einem solchen Cliché, findet sich z. B. in „Les Archives de l'imprimerie", Genève, Februarheft 1899, S. 93.)

Auch die Firma J. Löwy, k. k. Hofphotograph in Wien, demonstrirt an einer Beilage in der „Phot. Corresp." Aprilheft 1899, das von ihr angewendete Verfahren unter Anwendung der Heliogravure, Autotypien mit unregelmässiger Körnung zu erzeugen.

Die erwähnte Beilage kann mit Recht als eine der prächtigsten Leistungen bezeichnet werden, welche in dieser Technik bisher veröffentlicht wurden. (Näheres siehe „Phot. Corresp." 1899, S. 238.)

Schraivogel's „Sunton" (ein neues Mittel zur Erzeugung von unregelmässigen Körnungen auf Druckplatten). Ingenieur Franz Schraivogel ist der Erfinder einer Masse, von ihm „Sunton" genannt, welche zur Körnung von Druckplatten in verschiedener Weise und zu verschiedenen Zwecken wie folgt benutzt werden kann:

A. Zur direct gekörnten Aufnahme vor der Exponirung der photographischen Platte, oder auch nach deren Exponirung;

B. beim Copiren auf das Cliché, vor oder nach dem Copiren, oder eventuell auch für schon geätzte Clichés;

C. nach besonderer Entwicklungsmethode zur Herstellung von Rastern in jeder beliebigen, dem Originale anzupassenden, feinen oder gröberen Körnung.

Die Körnung kann durch schwache, stärkere, einmalige oder mehrmalige Auftragung geschehen und in jeder gewünschten Weise, vom feinsten Lichtdruck- bis zum gröbsten Kreidekorn, abgestuft werden. Die Körnung kann für das gesammte Bild oder nur für einzelne Theile, für verschiedene Theile einmal, auch verschiedene Male in verschiedenen Abstufungen geschehen.

Für den Farbendruck kann z. B. jede einzelne Farbplatte ein dem Farbentone entsprechendes Korn erhalten.

Das Licht (natürliches oder künstliches) wirkt bei der Entwicklung und dem Copiren des Negatives direct, nicht erst durch Raster (Glasplatten), es entsteht dadurch eine schärfere Wiedergabe des Bildes. Durch die Körnung mit „Sunton" ist es auch möglich, eine dunkle Zeichnung in eine helle und umgekehrt, eine helle in eine dunklere beim Aetzen oder Copiren zu verwandeln. (Obiges Verfahren scheint mit jenem älteren Processe identisch zu sein, welchen

seiner Zeit Schraivogel in Verbindung mit Cronenberg ausübte und von welchem Proben unter dem vielsagenden Namen „Expresstypie“ bekannt wurden [vergl. „Phot. Chronik“ 1897, Nr. 30 und 1898, Nr. 10, S. 54, auch „Freie Künste“ 1898, Nr. 10, S. 151]. Weiter muss hier eines ähnlichen Verfahrens gedacht werden, welches Johannes Kessler von Kestenau in Oesterreich zum Patente anmeldete; der Patentanspruch desselben lautet: Herstellung eines in der Zeichnung modellirenden und zerlegenden beliebigen Kornes für copir- und ätzfähige Platten graphischer Verfahren vom 5. August 1898 ab.)

Wie Edm. Gaillard in Berlin in der „Deutschen Phot.-Zeitung“ 1899, Nr. 12, S. 176 ausführt, hält er die Kornraster für berufen, in der Photolithographie mit Halbtönen eine bedeutende Rolle zu spielen, da sie nach der Uebertragung auf Stein (oder Aluminium, möchten wir sogar hinzufügen) eine leichte Ueberarbeitung (Retouche) gestatten.

Gaillard empfiehlt das Hauptaugenmerk darauf zu richten, zunächst eine klare Aufnahme aller Mitteltöne zu erzielen; auf der Uebertragung sind dann die Schatten sehr leicht zu vertiefen, eventuell auch lichter zu gestalten, und die höchsten Lichter werden ausgeschabt. — Schaber, Schleifschiefer, Pinsel, Feder, Kreide u. s. w. können hier nach Bedarf in Anwendung kommen, während eine Retouche in diesem Sinne bei Raster-Autotypien nahezu gänzlich ausgeschlossen erscheint. (Jedenfalls dürfte die Korn-Autotypie in der Lithographie und besonders im Farbendruck bald umfassende Verwendung finden.)

Aetzung in Kupfer, Zink, Stahl, Aluminium. — Emailverfahren, Heliogravure, Galvanographie, Woodburydruck u. s. w.

Ueber die Ursache der Entstehung der Aetzsternchen macht K. Celf Mittheilungen. Er meint, dass elektrolytische Kupferplatten keineswegs principiell Aetzsternchen geben müssen, welcher Ansicht Dr. E. Vogel ist (Eder's „Jahrbuch“ für 1898). Nach Celf kann die Ursache liegen: 1. Im Asphaltstaub, welcher beim gelinden Anschmelzen auf der Platte nicht haftet, während beim zu starken Erhitzen eine Kupferoxydschicht sich bildet oder gar das Harz verbrennt; 2. in der Gelatine des Pigmentbildes, wenn sie mit Alkohol oder Alaun gehärtet ist; 3. im Aufquetschen des

Pigmentbildes, falls das Asphaltkorn mitgerissen wurde und in zu warmer Entwicklung („Phot. Chronik" 1898, S. 283).

Nach G. Braun sollen die Aetzsternchen bei der Heliogravure in der mangelhaften Adhäsion des Asphaltkornes am Kupfer ihren Grund haben; man muss so stark beim Anschmelzen erhitzen, da das Kupfermetall anläuft (oxydirt). Er empfiehlt das leichter schmelzbare Kolophonium zur Kornerzeugung („Bull. Soc. franç. Phot." 1898, S. 59).

Zur Körnung der Heliogravure-Kupferplatten wird allgemein Aufstäuben und Anschmelzen von feinem Asphaltpulver im sogen. Staubkasten verwendet. In der Zeitschrift „Photography" 1898, S. 89; auch „Phot. Wochenbl." 1898, S. 69, wird empfohlen, dünne, milchig antrocknende, weingeistige Harzfirnisse auf die Platte zu giessen und in dieser Weise das Korn auf nassem Wege zu erzeugen.

Schiltz beschreibt in seinem „Manuel pratique d'héliogravure en taille-douce" Paris 1899 eine (von der üblichen Klic'schen Methode abweichende) Methode der Heliogravure, welche sich an das alte Talbot'sche Verfahren anlehnt[1]). Er versieht Kupferplatten mit Harzstaubkorn, schmilzt es an, überzieht mit Chromatgelatine, copirt unter einem Diapositiv direct auf die getrocknete sensible Gelatineschicht und ätzt das Bild dann mit Perchloriden oder anderen Aetzmitteln ein.

Ueber Heliogravure mit Rasterlineatur (statt des Staubkorns) berichtet das „Brit. Journ. of Phot." 1898, S. 388.

Ueber einen ähnlichen Process berichtet M. Sanger-Shephard in „Anthony's Photographic Bulletin" 1899, Nr. 3, S. 86. Es ist dies ein Verfahren der mechanischen Erzeugung des Kornes bei Photogravureplatten mit Hilfe der Rasterplatte. Er copirt das Pigmentbild zunächst unter einem gewöhnlichen Halbtondiapositiv (beiläufig 8 Minuten), und hierauf wird dasselbe Bild unter einem einfachen (keinem gekreuzten) Raster weiter belichtet, wobei nach einer kurzen Exposition (von beiläufig einer Minute) der Raster um 90 Grad gedreht und wieder gleich lange belichtet wird; hierauf kann das Pigmentbild übertragen und wie gewöhnlich entwickelt werden.

Bezugnehmend auf Fig. 155 soll gezeigt werden, dass das Resultat ein anderes ist, als wenn man einfach die Operation unter einem gekreuzten Raster vorgenommen hätte.

A stellt ein System von schwarzen Linien vor mit klaren Zwischenräumen. Sieht man vorläufig von dem durch Be-

1) Siehe Eder's „Ausf. Handb. d. Phot.", Bd. 4, S. 498.

lichtung unter dem Diapositiv erzeugten Bild ab, so veranschaulicht *B* den Effect des Copirens unter dem Raster *A*. Die Gelatine hat sich hierbei theilweise unlöslich in Form von Linien gestaltet. *C* zeigt die Lage der Rasterlinien bei der letzten Belichtung, und *D* soll die Gesammtwirkung der beiden letzten Copirprocesse demonstriren. Die Gelatine ist nun in viereckige Felder getheilt. Diejenigen, welche klar (unschraffirt) erscheinen, waren durch die Rasterlinien in beiden Stellungen gedeckt, dürften mithin sich als völlig löslich erweisen. Diejenigen Bilder, welche Schraffur nach einer Richtung hin aufweisen, waren der Belichtung eine Minute lang ausgesetzt, haben mithin theilweise ihre Lösbarkeit eingebüsst, während diejenigen mit gekreuzten Schraffen eine zweifache Belichtung erfuhren. Bei der Entwicklung erhält man nun kleine viereckige Thürme (towers) von verschiedener Höhe aus Gelatine. Dieselben ersetzen das beim Photogravure-Process nothwendige Korn.

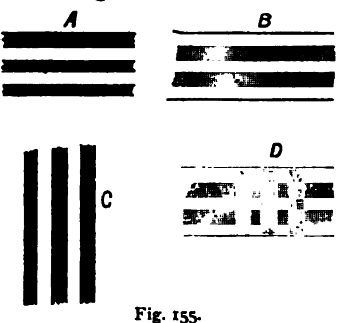


Fig. 155.

Druck von Heliogravuren mittels Schnellpressen. Hierüber berichtet Henry Sturmey's „Photography Annual" 1898, S. 308. Daselbst ist auch Bezug genommen auf einige andere frühere Publicationen über dieses Thema.

Auch in Wien an der k. k. privilegirten österreichisch-ungarischen Bank werden Kupferdruck-Schnellpressen verwendet, und findet sich ein hübscher Beleg für deren Leistungsfähigkeit in der „Phot. Corresp." 1898, Juni-Heft, in Form einer Beilage, welche von einer, von dem Ingenieur und Chemiker dieser Anstalt, Herrn K. Hazura, hergestellten photogalvanographischen Platte auf der Kupferdruck-Schnellpresse (System Larivière) gedruckt wurde.

Das Halbtonätzen in Kupfer beschreibt Karl Andél (aus Turnbridge Wells in England) im „Allg. Anzeiger für Druckereien" (Frankfurt 1898, Nr. 9) sehr ausführlich und deutlich; er empfiehlt daselbst unter anderem die Platte, wenn sie fertig geätzt ist, mit einer harten Bürste tüchtig auszubürsten. Dieses Ueberbürsten der Platte hat den Zweck, die Ränder der Punkte, welche beim Tiefätzen untergeätzt wurden, zu entfernen; die Punkte erscheinen dadurch viel

feiner, und die Zeichnung kommt auch stärker zum Vorschein. Dieses Abbürsten kann aber auch unter Anwendung von Säure (Eisenchlorid von 43 Grad B.) geschehen, indem man die Bürste einfach in die Säure taucht. Ganz besonders wird diese Manipulation empfohlen, wenn das ganze Bild noch zu dunkel ist, man kann aber auch einzelne Partien, z. B. grosse lichte Flächen, den Himmel oder den Hintergrund, durch Ueberbürsten mit Säure aufhellen.

Ammoniumpersulfat wirkt als Aetzmittel für Kupfer in neutraler Lösung oder noch gemischt mit Ammoniak. Einprocentige Schwefelsäure mit Zusatz von fünfprocentiger Ammoniumpersulfat-Lösung dient als Aetzmittel für Zink; letzteres löst sich ohne Gasentwicklung. Ebenso verhält sich Aluminium (Namias, „Societa phot. italiana" 1898; „Wiener freie Phot.-Zeitung" 1899, S. 11).

Ueber Wachs und Guttapercha und ihre Anwendung in der Galvanoplastik schreibt sehr ausführlich der „Allg. Anz. f. Druckereien" (Frankfurt a. M. 1898, Nr. 25) und gibt besonders die nöthigen Hinweise, um Autotypien im Wege der Galvanoplastik abformen und vervielfältigen zu können.

Nach einem anderen, in der Nummer 32 desselben Fachblattes mitgetheilten und durch eine Abbildung illustrirten patentirten Verfahren, welches die Staatsdruckerei in Washington erworben hat, wird zur galvanischen Reproduction von Autotypie-Aetzungen in folgender Weise vorgegangen: Nickel wird direct auf die Wachsmater in dünner Schicht niedergeschlagen und erhält sodann die nöthige Verstärkung durch einen weiteren Kupferniederschlag und hierauf erst den gewöhnlichen Hinterguss.

Zur praktischen Ausnützung dieses Verfahrens hat sich in Berlin (Lindenstrasse 101 bis 102) eine eigene Gesellschaft gegründet, die sich den Namen „Galvanoplastik" beilegte und die Patente erworben hat.

Herkomer's photogalvanographisches Verfahren. Wir berichteten über dasselbe ausführlich im „Jahrbuch für Phot. f. 1897", S. 479 und 557. Derselbe erhielt auf sein Verfahren ein D. R.-P. (Nr. 92808), und ist die genaue Beschreibung desselben im „Allg. Anzeiger für Druckereien" (Frankfurt a. M. 1898, Nr. 13) zu finden.

Woodburydruck wird von Williams neuerdings für Laternenbilder empfohlen („Anthony's Phot. Bull." 1898, S. 379); und „Phot. Wochenbl." 1899, S. 12).

Elektrolytisches Verfahren zur Nachbildung von Druckplatten. Josef Rieder in Thalkirchen bei München

erhielt ein D. R.-P. Nr. 95414 auf ein Verfahren, welches zugleich an sein älteres Patent (Nr. 95081) sich anschliesst und kurz darin besteht, dass ein mit der positiven Nachbildung der Druckfläche versehener Block aus porösem oder gelatinösem, mit geeigneten Elektrolyten getränktem Material entweder auf eine als Kathode angeordnete Metallplatte gelegt und mit einer Anodenplatte verbunden wird, um eine positive Nachbildung zu erhalten, oder unter Benutzung des Verfahrens des Patentes Nr. 95081 auf eine galvanisirte, als Anode angeordnete Metallplatte gelegt und mit einer Kathodenplatte verbunden wird, um eine negative Nachbildung zu erzielen, worauf die auf der zu erzeugenden Druckplatte entstandene Zeichnung durch Aetzung hoch oder tief gelegt wird. (Die ausführliche Patentschrift siehe „Allg. Anz. f. Druckereien" 1898, Nr. 13, S. 403.)

Celluloïdclichés für Vervielfältigung von Autotypien. Die „Skandinavisk Exprestypi Co." zu Kopenhagen kündigt in der Berliner „Papier-Zeitung" Celluloïdclichés an, die nach einer Beschreibung in diesem Blatte auf einer Erfindung des Herrn Lichtenberg-Madsen in Odense (Dänemark) beruhen. Dieser Beschreibung ist eine ziemlich gelungene Abbildung beigegeben, die von einer weissen Celluloïdplatte gedruckt wurde. Dieselbe soll in der Zeit von 15 Minuten durch Abguss von dem Original-Druckstock hergestellt worden sein. Von dieser Zeit würden, nach der Mittheilung des Erfinders, 10 Minuten auf die Herstellung der Matrize entfallen, so dass jeder weitere Abguss, deren Zahl durch nichts beschränkt wäre, bloss 5 Minuten beanspruchen würde. Solche Clichés von grosser Feinheit und Haltbarkeit will der Erfinder durch Anwendung einer eigenartigen Matrizenmasse und nach eigenem Verfahren gehärteten Celluloïds erhalten. Diese Clichés sollen bis 200000 Drucke aushalten. Verfahren und Patente können von oben genannter Gesellschaft käuflich erworben werden.

Ueber Umdruck auf Celluloïd siehe S. 592 dieses „Jahrbuches".

Zum Befestigen grosser autotypischer Platten auf Holz, besonders dann, wenn sie keinen oder nur geringen Raum für Schrauben oder Stifte lassen, wodurch sie sich während des Druckes verschieben, empfiehlt das „Journal für Buchdruckerkunst", solche Platten vor dem Anbringen der Stifte mittels eines der Nässe widerstehenden Leimes aufzukleben. Derselbe besteht aus der nachfolgenden Zusammensetzung: In $^1/_4$ Liter Alkohol löst man 15 g Sandarak und 15 g Mastixharz und erhitzt diese Lösung, nachdem man sie

mit 15 g weissem Terpentin versetzt hat, in einem Glaskolben über einer Spiritusflamme bis zum Sieden. Hierauf giesst man langsam, jedoch unter stetem Umschwenken, eine heisse, concentrirte Auflösung von gleichen Theilen Leim und Hausenblase so lange zu, bis ein dünner, filtrirbarer Brei entsteht, welcher beim Gebrauche in gleicher Weise wie gewöhnlicher Leim verstrichen wird. Damit verbundene Flächen sollen, sobald sie trocken sind, fest an einander halten und dem Einflusse des Wassers widerstehen, daher unablösbar sein.

Folgendes Recept für ein Harz-Einstaubpulver theilt C. Fleck (in der „Phot. Chronik“ 1898, S. 388) mit. 500 g grob pulverisirtes Kolophonium, 120 g gepulverter Schellack und 30 g geschabtes Wachs werden im Topfe über offenem Feuer geschmolzen, die Masse zum Erkalten ausgegossen und fein pulverisirt. Zum Einstauben für Chromeiweisscopien, wie auch für Aetzzwecke leistet dieses Pulver vorzügliche Dienste, insofern, als es den Linien eine glatte, emailähnliche Oberfläche verleiht und äusserst säurewiderstandsfähig ist. An Stelle von Kolophonium kann auch weisses Pech verwendet werden; unter letzterem dürfte vielleicht das Fichtenharz verstanden sein. Das richtige Kochen der Harze ist von grosser Wichtigkeit, weil bei unrichtiger Behandlung der Schellack leicht verbrennt und das Staubpulver dadurch werthlos gemacht wird. Zuerst wird das geschabte Wachs geschmolzen und hernach in kleinen Partien das Kolophoniumpulver zugerührt. Immer, wenn die vorhergehende Partie geschmolzen ist, darf nachgefüllt werden. Ist auf diese Weise die ganze Kolophoniummenge geschmolzen, dann wird erst in Partien der zerstossene Schellack eingerührt. Wenn auch dieser geschmolzen, lässt man das Ganze tüchtig aufkochen, stellt den Topf vom Feuer und rührt so lange, bis die flüssige Harzmasse sich wieder gesetzt hat. Jetzt erst wird sie ausgegossen.

Druck von Aluminiumplatten. Ein Verfahren zur Vorbereitung von Aluminiumplatten zum Umdruck meldete „The Cornwall Printing Press Company“ in New York zum D. R.-P. (Cl. 15, C. 6308) an.

Ueber die Flachdruck-Rotationsmaschine für Aluminiumplatten, „Algraphia“ genannt, welche, für Jos. Scholz in Mainz, von Bohn & Herber in Würzburg gebaut wurde, berichtet C. Kampmann in der „Phot. Corresp.“ 1899, Märzheft, und in den „Freien Künsten“ 1899.

Farbendruck. — Drei- und Vierfarbendruck.

Transparente buntfarbige Lichtdrucke erzeugen Sershall & Kirk nach ihrem patentirten Verfahren, welches darin besteht, einen Lichtdruck auf einer durchsichtigen Haut zu drucken; dieser wird dadurch in Farben gesetzt, dass mittels Steindruck die einzelnen Farben gleichfalls auf Häute gedruckt und hinter dem Lichtdruckbilde angebracht werden („Phot. Wochenbl.“ 1898 und „Phot. Chronik“ 1898, S. 457).

Vierfarbendruck gegen Dreifarbendruck. Ueber die Concurrenz zwischen C. Angerer & Göschl in Wien und Franz Franke in Berlin siehe Näheres in der „Oesterreichisch-Ungarischen Buchdruckerzeitung“ 1898, Nr. 43 und 45 und „Schweizer Graph. Mitth.“ 1898, Nr. 6 (vergl. auch Jahrgang 1897, S. 3 dieses „Jahrbuches“).

Ueber den Patentstreit um den Dreifarbendruck zwischen Husnik & Häusler in Prag und Georg Büxenstein & Co. berichtet ausführlich die „Phot. Corresp.“ 1898, Aprilheft, S. 167. (Husnik & Häusler weisen durch Sachverständigenbefund nach, dass sie bei ihren Dreifarbendrucken die Kreuzung der Raster nicht genau im Winkel von 30 Graden anwenden und somit das bewusste Patent Büxenstein nicht verletzt haben.)

Der Hofphotograph J. Löwy in Wien erzeugt Dreifarbendrucke unter Anwendung zweier Rasterplatten (roth und blau) und einer Kornplatte (gelb), welche Combination gegen kein Patent verstösst, und bringt ein solches Bild als Beilage der „Phot. Corresp.“ 1898, Septemberheft.

Dreifarbenphotographie. Ueber die Theorie des Dreifarbendruckes siehe Freiherr von Hübl, „Phot. Corresp.“ 1898, Februarheft, S. 60.

Ueber Dreifarben-Steindruck unter Anwendung unzerlegter Halbton-Negative und Copiren derselben auf Steinen schreibt C. Fleck im „Allg. Anz. f. Druckereien“ 1898, Nr. 19. Zum directen Copiren der drei Negative auf Stein gibt er daselbst folgendes Recept:

Gereinigter Fischleim	50 ccm,
Gummiarabicumlösung (1 : 3,5) .	50 „
abgesetztes Eiweiss	50 „
destillirtes Wasser	200 „
Ammoniumbichromat	5 g,
Chromsäure	2 „
Ammoniak	5 ccm,
absoluter Alkohol	20 „
Chromalaun	1 g.

Der mit dieser Lösung überzogene Stein wird im Dunkeln bei 35 Grad R. getrocknet und hierauf copirt, mit Eisenchlorid geätzt u. s. w. (vergl. das Verfahren von Reg.-Rath G. Fritz im Jahrgange 1897, S. 7 dieses „Jahrbuches").

Ueber den Dreifarbendruck schreibt Graf Vittorio Turati in Mailand im „Atelier des Photographen" 1898, Nr. 1, und spricht daselbst die Ansicht aus, dass trotz der zahlreichen Publicationen auf dem Gebiete des Dreifarbendruckes dieser Process immer noch zu den wenig gekannten und praktisch schwierig durchführbaren Reproductionsverfahren zählt und bezweckt, dieses Verfahren — ohne Poesie und Theorie — sondern in seiner Schlichtheit, wie es zur betriebsmässigen Ausbeutung (?), sowie zum schnellen und sicheren Arbeiten geeignet ist, vorzuführen.

In den Stabilimenti artistici des Verfassers hat sich folgender Arbeitsvorgang bewährt.

Platte für die Blauaufnahme ist die Reproductions-Trockenplatte des Verfahrens (welche leider noch immer nicht im Handel zu haben ist), es eignen sich aber auch andere gewöhnliche Platten geringerer Empfindlichkeit (20 Grad) zu diesem Zwecke.

Platte für die Gelbaufnahme. Hierfür muss man sich einer der im Handel erhältlichen orthochromatischen Platten bedienen. Es zeigen jedoch alle mehr oder weniger grosse Mängel in Bezug auf die richtige Farbenwiedergabe.

Als Platte für die Rothaufnahme hält Turati die Lumièreplatte (Serie B) „sensible au jaune et au rouge" für ganz besonders geeignet. Sie ist enorm rothempfindlich, muss jedoch bei grünem Lampenlicht von besonders festgestellter Qualität (E bis F)[1]) bearbeitet werden. Als Filter werden die Carbutt'schen (durch J. Hemsath in Frankfurt a. M. zu beziehen) verwendet, und sind die Expositionszeiten für alle drei Farben nahezu gleich. Entwickelt wird am besten mit Eisenoxalat, und ist besonders darauf zu achten, dass die Negative möglichst brillant (aber nicht hart) ausfallen, d. h. alle Gradationen in ihren richtigen Halbtonwerthen zeigen.

Nach Fertigstellung der drei Negative fertigt nun der Verfasser von jedem eine Copie auf Papier an, um diese zunächst zu retouchiren, was am besten von geschulten Chromolithographen besorgt wird.

---

1) Der Verfasser erzielte gute Resultate durch Uebereinanderlegen dreier Ueberfangscheiben: Gelb, Grün und Blau.

Von den drei überarbeiteten Positivcopien werden jetzt Autotypienegative hergestellt. Diese sollen so beschaffen sein, sagt Turati, dass man mit einer Aetzung das Bild in allen seinen Halbtönen, also möglichst originaltreu erzielt. Der Aetzer halte sich mit seinen Clichés ebenfalls genau an die drei retouchirten Originalpositive, wobei der Retoucheur controliren und überwachen soll. Nach gefertigten Probedrucken, bei welchen die drei Farben gestimmt und eventuelle Abänderungen an den Clichés mit Glättstahl und Roulette vorgenommen wurden, können die Clichés an die Druckerei abgegeben werden.

Ueber den directen und combinirten autotypischen Farbendruck schreibt Friedrich Hesse (an der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien) sehr eingehend und ausführlich im „Atelier des Photographen" 1898, Heft 1 u. s. f.). Die Autotypie, sagt Hesse daselbst, ist für die Chromotypographie dasjenige, was der Lichtdruck für die Chromolithographie ist. Wenn die vollendetsten Erzeugnisse der farbigen Reproductionstechnik auf lithographischem Wege einer Combination der Lithographie, bezw. des Steindruckes mit dem Lichtdrucke ihre Entstehung verdanken, so ist es bei dem typographischen Farbendruck die Autotypie, welche hier die Stelle des Lichtdruckes vertritt, resp. womit die photographische Treue der Reproduction gewahrt wird und welche bei praktischer Verwerthung immerhin sehr hübsche Resultate ergibt. Der Grund, warum aber so wenig gediegene Leistungen nach dieser Richtung zu Stande kommen, liegt zumeist in der nicht sehr geschickten Anwendung und Ausnutzung der autotypischen Platten.

Es ist eine bekannte Thatsache, sagt Hesse weiter, dass schon bei der autotypischen Aufnahme eine Menge feiner, zarter Zeichnungsstellen und Halbtöne verloren gehen, welche dann theils auf dem Negativ und theils auch auf der Druckplatte — so gut als es eben möglich ist — durch Retouche ergänzt werden müssen, und citirt weiter eine einschlägige, höchst interessante Publication des Prof. Dr. G. Aarland über das gleiche Thema („Atelier des Photographen" 1897, Heft 8).

Ueber die Art und Weise der Ausführung dieser Retouche, sowie die dabei zu überwindenden Schwierigkeiten schreibt Hesse daselbst eingehend und illustrirt seine Ansichten durch viele sehr interessante bildliche Darstellungen; er kommt zu dem Schlusse, dass dem Rasterverfahren gewisse Mängel anhaften und es daher wünschenswerth wäre, wenn der regelmässige Raster durch ein leistungsfähiges unregelmässiges Kornverfahren ersetzt werden könnte.

Autotypischer Einfarben-Combinationsdruck nennt Ottokar Hruza (Ingenieur der Oesterreichisch-Ungarischen Bank in Wien) ein von ihm ersonnenes Druckverfahren. Bei diesem erscheinen drei Autotypieclichés, welche eigentlich für den Dreifarbendruck hergestellt wurden (vergl. den Abdruck derselben in der „Phot. Corresp." 1898, Januarheft) in monochromen Abdrücken, und zwar derart verwendet, dass die Gelbplatte z. B. mit hellstem Röthelton, die Rothplatte mit dunklerem und die Blauplatte mit dem dunkelsten Rothbraun gedruckt wurde und so ein sanft abgestimmtes und thatsächlich sehr brillantes Bild ergaben, welches als Beilage zum Februarhefte der „Phot. Corresp." 1898 erschien.

Nähere technische Details hierüber finden sich in der „Phot. Corresp." 1898, Aprilheft, S. 224.

Klatschdrucke für Chromolithographie. C. H. Seuffert in Nürnberg empfiehlt im „Allg. Anz. f. Druckereien", Frankfurt a. M., 1898, Nr. 29, S. 918 zu diesem Zwecke die Drucke vom Originalstein einfach mit fetter Umdruckfarbe auf festem, gut ausgedehntem Papier zu machen und so wie sie sind (ungestaubt) auf die Steine überzuziehen, und nachdem sie längere Zeit (über Nacht oder sogar mehrere Wochen) gestanden haben, mit Terpentinöl abzuwaschen; es bleibt dann auf den Steinen noch genug Zeichnung vorhanden, um danach lithographiren zu können, und der Klatschdruck selbst lässt sich leicht wegätzen, ohne eine sonstige Störung zu verursachen.

Chromotypographie mit Hilfe eines unregelmässigen Kornes. Einem Berichte im „Allg. Anz. f. Druckereien" 1898, Nr. 4 nach, bedient man sich in Paris zur Herstellung der Farbplatten für obigen Zweck des folgenden Verfahrens: Von der Autotypieplatte wird ein Umdruck auf eine Zinkplatte gemacht, die zuvor mit Hilfe von Chlorantimon oder dergleichen eine dunkle Färbung erhielt, und staubt diesen Umdruck mit Kolophonium, schmilzt leicht an und entfernt durch eine leichte Aetzung die dunkle Färbung von allen ungeschützten Stellen. Sobald dieses geschehen, wäscht man den Umdruck mit Terpentinöl ab und man sieht jetzt das Bild in dunkel stahlblauer Farbe auf der rein weissen, matten Zinkplatte. Man gibt jetzt auf die ganze Oberfläche derselben ein Staubkorn mit Kolophonium und schmilzt dieses an. Auf der so vorbereiteten Platte kann jetzt der Chromolithograph mit Hilfe säurefester Farben und Lacke jene Partien decken, die der betreffenden Farbenplatte zu-

kommen; das durch die zarte Kolophonium-Staubkornschicht durchscheinende Bild bildet hierbei für ihn die Vorzeichnung oder Pause. Nachdem der Aetzer die Zeichnung hochgeätzt hat, kann sie in der Buchdruckpresse gedruckt werden.

Photolithographisches Halbtonverfahren mittels Papierübertragung (Umdruck). A. Albert (Professor an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien) veröffentlicht im Märzhefte der „Phot. Corresp.“ 1898, Nr. 450, S. 128, die von ihm erzielten Resultate von Versuchen mit Uebertragung von eingeschwärzten photolithographischen Papiercopien nach gewöhnlichen Halbton-Negativen, welches Verfahren besonders für Zwecke der Chromolithographie geeignet sein dürfte.

Ein gutes photolithographisches Papier wird wie gewöhnlich sensibilisirt, am Glase getrocknet, dann unter einem Halbton-Negativ copirt, mit weicher fetter Umdruckfarbe eingeschwärzt und ins Wasser gelegt; hier bleibt die Copie so lange, bis sie sich völlig mit der Sammtwalze entwickeln lässt.

Der Umdruck wird in gewöhnlicher Weise, jedoch auf einem entsprechend gekörnten Stein gemacht, dann mit dem Schwamme vorsichtig angerieben, geätzt u. s. w.

War die Copie in richtiger Weise belichtet und auch richtig eingefärbt, so werden am Steine alle Details des Bildes sowohl in den Lichtern als auch in den tiefen Schatten vorhanden sein; war jedoch auf der Copie zu viel Farbe, oder wurde zu stark angerieben, so würde das Resultat unbrauchbar sein. In den meisten Fällen wird aber der Umdruck noch eine Retouche des Lithographen erfordern. Es können die Tiefen mittels Tusche und die Halbtöne mit der Kreide überarbeitet werden. Zu dunkle Stellen werden mit der Schabnadel u. s. w. aufgehellt u. s. w.

Derartige Umdrucke können nicht nur bei der Chromolithographie (z. B. als Ton- oder Grauplatten), sondern auch zur Herstellung monochromer Abdrucke Verwendung finden.

Albert gibt anschliessend an obige Mittheilung auch eine Zusammenstellung der ihm bekannt gewordenen Versuche, die bisher von anderen Seiten unternommen wurden, um Halbtonbilder mittels der photolithographischen Papierübertragung auf Stein- oder Metallplatten zu erzeugen und verweisen wir diesbezüglich auf die oben citirte Abhandlung.

Mora's Verfahren zur Herstellung der Halbtöne beim Copiren von Oelgemälden besteht darin, dass nach einer wasserbeständigen Grundirung des zur Bearbeitung gewählten

Stoffes die Grundfarben vermittelst so vieler Schablonen aufgetragen werden, als den einzelnen, im Original befindlichen Grundfarben entsprechen; hierdurch erreicht man zunächst die ungleichmässige Anhäufung der Farben und den pastösen Grund (vergl. dessen früheres Patent Nr. 38680).

Ist dieses geschehen, so wird dieses rohe Bild mit Firniss behandelt und die ferneren Farben und Töne auf lithographischem Wege aufgedruckt, indem man hierbei am besten Blechdruckmaschinen mit Kautschukübertragung anwendet. Die letzte Fertigstellung wird von der Hand, eventuell unter Zuhilfenahme von Schablonen bewirkt, auch kann noch ein die Pinselstriche des Originales nachahmender Prägedruck auf das Bild gegeben werden. (D.-R.-P. Nr. 96154; „Allg. Anz. f. Druckereien“ 1898, Nr. 9.)

Die Technik der Chromolithographie auf Blech und anderen Metallen beschreibt A. Valette in Lyon sehr ausführlich im „Allg. Anz. f. Druckereien“, Frankfurt a. M., 1898, Nr. 6 bis 11, und gibt daselbst insbesondere sehr nützliche Nachweise über das Trocknen der Farben im Ofen, sowie über das Stäuben und Lackiren.

Ueber Mosaikfarbendruck, d. i. ein dem alten Pastellstiftendruck Senefelder's und dem vom Grafen Turati „Synchromie“ genannten Druckverfahren analoges Verfahren zur Herstellung mehrfarbiger Bilder durch einen einmaligen Abdruck, berichten die „Freien Künste“, Wien 1898, Nr. 9, S. 133 (vergl. auch dieses „Jahrbuch“ 1898, S. 469, wo ausführlich hierüber berichtet wurde).

Ueber die Verwendbarkeit der Farblacke aus Theerfarbstoffen für Zwecke der Typographie siehe den Originalartikel von K. Hazura, Seite 316 dieses „Jahrbuches“.

Prüfung rother Druckfarben auf die Beimischung von Eosinfarben. Wie Prof. Dr. Eder in der „Photogr. Corresp.“ 1898 (Märzheft, S. 124) berichtet, gelingt es sehr leicht, eine sog. Schönung, oder eigentlich richtiger gesagt eine Verfälschung des Krapplackes oder Zinnobers mit Eosinfarben zu constatiren, wenn man eine Messerspitze der zu prüfenden Farbe mit starkem Alkohol und etwas Ammoniak in einer Reibschale zusammenreibt und die überstehende Flüssigkeit abfiltrirt. Die geringste Menge Eosin verräth sich durch deutliche Rothfärbung der filtrirten Flüssigkeit. Fluorescenz-Erscheinungen und Absorptionsspectren, sowie sonstige chemische Reactionen auf Eosinfarben können zur weiteren Identificirung herangezogen werden.

Ist die Flüssigkeit farblos, so war der Krapplack, Zinnober u. s. w. frei von Eosinfarben oder deren Lacken, welche durch den ammoniakalischen Alkohol zerlegt und extrahirt würden. Da solche geschönte Druckfarben nicht nur nicht lichtecht sind, sondern auch durch das sog. in das Wassergehen beim Stein- und besonders beim Lichtdruck Störungen verursachen, so erspart diese leicht auszuführende Probe viele Unannehmlichkeiten.

Satinfarben für den Buchdruck bringt die Firma Gebr. Jänecke & Fr. Schneemann in Hannover in den Handel. Diese bestehen darin, dass sie, ohne Zuhilfenahme irgend eines anderen Mittels als der betreffenden Farbe, nach dem Druck sofort einen Schimmer aufweisen und behalten, der dem seidenähnlichen Glanze des Satins vollkommen gleicht. Es ist dies eine Neuerung in der Fabrikation von Druckfarben, welche von den Buchdruckern freudig aufgenommen werden wird. Die Fabrik erzeugt vorderhand ein Satinweiss, ein Grau I, zwei Blau, zwei Grün, zwei Braun, ein lichtes und zwei andere Roth, dann ein Violett. Alle diese Satinfarben präsentiren sich aufs schönste und wirken durch die Schönheit und Reinheit des Colorits, speciell durch die besondere Feinheit des auf ihnen ruhenden Silberschimmers auf das Auge anziehend, das Weiss und Grau gleichen aber nahezu vollkommen dem Silberdruck, welche Wirkung ohne jedes Hinzuthun anderen Materials, also bloss durch Verwendung dieser Farben erreicht wird. Die Satinfarben eignen sich in erster Linie für den Accidenzdruck und kosten je nach Farbe und Qualität zwischen 11 bis 15 Mk. pro Kilogramm („Oesterr.-Ung. Buchdrucker-Ztg." 1898, Nr. 42).

Unter dem Namen „Atlasfarben" bringt die Farbenfabrik Kast & Ehinger in Stuttgart neuestens ebenfalls Farben in den Handel, welche, wie es schon der Name anzeigt, atlasähnlichen Glanz aufweisen und in ihrer Anwendung auf Drucksachen diese sehr wirkungsvoll gestalten.

Prangs Farbenscala. Louis Prang in Boston U. S. A. hat unter dem Titel „The Prang Standard of Color" eine Farbenscala geschaffen, welche bestimmt ist, einen feststehenden Maassstab zu bilden, nach welchem sich jeder Farbton, jede Nuance und jeder Farbenwechsel ebenso genau bezeichnen lässt, wie wir z. B. Massen, musikalischen Tönen, Lichtstärken nach dafür feststehenden Normen die ihnen zukommenden Stellen anweisen. Zu diesem Zwecke hat er auf 7 chromolithographischen Tafeln je 168 Farbenparallelogramme, also zusammen 1176 verschiedene Farbtöne gedruckt und so ein Meisterwerk geschaffen, wie es nur von Prang geleistet

werden konnte. 6 Seiten erläuternder Text vervollständigen dieses schöne Werk, von dem zu erwarten ist, dass es den ihm zugewiesenen Zweck voll und ganz erfüllen wird (Näheres siehe „Zeitschrift für Deutschlands Buchdrucker“ und auch „Oesterr.-Ung. Buchdrucker-Ztg.“ 1899, Nr. 3).

Eine Farbenscala der drei Grundfarben Gelb, Roth, Blau in ihren wechselseitigen Verbindungen und Mischungen bringt die Firma Fischer & Wittig in Leipzig in den Handel.

Auf eine transparente Farbenscala nahm Franz Schulz in Bukow bei Müncheberg Gebrauchsmusterschutz (siehe „Patente“).

Auf ein Verfahren, um beim photographischen Dreifarbendruck die Farbenfilter mit den Druckfarben in Einklang zu bringen, erhielt J. Meyer in Köln a. Rh., Hansaring 42, ein D. R.-Patent (Cl. 57, Nr. 97247).

Lichtempfindliche Farben in Tuben für die photographischen Druckverfahren mit Chromsalzen bringt R. Ed. Liesegang in den Handel (dieselben sind als Gebrauchsmuster unter Nr. L. 5343 vom 25. Mai 1898 eingetragen).

Ueber Druckpapier.

Elektricität im Papier. Bekanntlich wird das Papier im Laufe seiner Herstellung durch die Reibung mit den Trockencylindern und anderen Theilen der Maschine oft elektrisch geladen, was sich bei der Benutzung desselben als sehr nachtheilig erweist. Es sind bisher verschiedene Versuche vergeblich gemacht worden, diesen Uebelstand zu beseitigen. Man hat die Walzen in elektrischen Contact mit dem Boden gebracht oder dem durchlaufenden Papier feine Metallspitzen entgegengestellt, welche die Elektricität aufsaugen sollten — alles vergebens. Nun haben, wie das Patentbureau J. Fischer in Wien mittheilt, die Herren H. J. Rogers und V. M. Mordan nach zahlreichen Experimenten entdeckt, dass das Papier nach dem Erzeugungsprocess nicht nur an der Oberfläche, sondern auch im Innern Elektricität besass, und dass die Entziehung der an der Oberfläche vorhandenen Elektricität demnach erfolglos sei, da diese von innen aus stets wieder ergänzt werde. Die genannten Herren haben nun dadurch eine Abhilfe gegen diesen Missstand erzielt, dass sie besonders grosse Entladeräume vorsehen und der Oberfläche des Papieres eine

grosse Anzahl von Entladespitzen so entgegenstellen, dass letztere während längerer Zeit auf das Papier einwirken und diesem die Elektricität entziehen.

Die zur Papierprüfung nöthigen Geräthschaften bringt der Mechaniker Louis Schopper in Leipzig in den Handel. Auch erschien von demselben ein reich und sorgfältig ausgestattetes Preisbuch, welches auf seinen 64 Quartseiten die Vorschriften für Lieferung und Prüfung amtlicher Papiere sowie andere nützliche Tabellen enthält, und dem als farbige Kunstbeilage das vergrösserte mikroskopische Bild von Papierfasern beigegeben ist.

Prof. Teclu's neue Methode der Papierprüfung. Abweichend von dem bis jetzt angewendeten Prüfungsverfahren des Papieres in Bezug auf Reisslänge und Bruchdehnung beruht diese neue Methode des Prof. Teclu (an der Wiener Handelsakademie) in der Hauptsache auf der Verwendung von comprimirter Luft, welche durch einen sehr sinnreich erdachten Apparat die Papierprüfung in dieser Richtung ermöglichen soll. (Näheres über die Einrichtung und die Verwendungsart dieser Apparate findet sich in dem Fachblatte für Lithographie „Freie Künste", Wien 1898, Nr. 11, S. 166 (Verlag und Red. von J. Heim, IV. Schönbrunnerstrasse 1).

Sicherheitspapier „Schlögl Mill". Die Papierfabrik-Actiengesellschaft „Schlöglmühl" (bei Gloggnitz in Niederösterreich) bringt unter obigem Titel ein Papier in den Handel, welches die Fälschung und Nachahmung von Werthpapieren gänzlich hintanzuhalten geeignet sein soll. Dieses neue, durch Patent geschützte Fabrikat charakterisirt sich durch eine eigenartige Melirung, welche der Nachahmung die grössten Schwierigkeiten bereitet und deren Farbe durch keines der in Betracht kommenden Mittel (Säure, Alkalien, Chlor, Wasserstoffsuperoxyd u. s. w.) entfernt werden kann. Sie lässt sich in jeden beliebigen Documentenstoff einarbeiten, ohne das Aussehen desselben zu verunstalten. Der Preis stellt sich in solchen Fällen nur um einen Zuschlag von 80 Kreuzern pro Kilogramm höher, welchen die Fabrik zu dem Grundpreise des gewählten Stoffes berechnet.

Gelatine-Ersatzpapier. Die Papierfabrik Curt v. Gablenz zu Haynau in Schlesien fabricirt seit kurzer Zeit sogen. Gelatine-Ersatzpapiere in brillanten Färbungen, welche sich in sehr vielen Fällen, in denen man bisher die echten Gelatinefolien benutzte, verwenden lassen. Sie sind im Wesentlichen recht kräftig und gut gearbeitete Pergaminpapiere aus Sulfitstoff, und eignen sich besser zum Druck als echte Gelatinefolien, besitzen nicht die hohe Wasserempfind-

lichkeit wie diese und weisen noch viele andere Vorzüge gegenüber den letzteren auf (Näheres hierüber siehe „Freie Künste“ 1898, Nr. 10, S. 148).

Papierprüfung mittels „Di-Reagens“. Professor Wüster fand ein neues Mittel, um das Papier auf Holzschliff zu prüfen und auch dessen Menge annähernd zu bestimmen. Da dieses Mittel einen sehr langen, mit „Di“ beginnenden Namen führt, hat Prof. Wüster dasselbe einfach „Di-Reagens“ getauft. (Näheres siehe in den „Schweizer Graph. Mitth.“ 1898/99, Nr. 13, S. 209.)

Kunstdruckpapier. Dasselbe besteht bekanntlich aus gutem Druckpapier, das mit einer Schicht von mineralischem Weiss (Baryt, geschlämmtem Thon u. s. w.) überzogen ist; diese Schicht darf sich aber beim Druck nicht ablösen, und das Papier darf nicht rupfen. Als Bindemittel für die Farbstoffe hat man bisher zumeist guten Kölnerleim verwendet, in neuerer Zeit hat sich die aus Amerika stammende Anwendung eines aus Milch gewonnenen Käsestoffes als sehr vortheilhaft erwiesen.

Die chemische Fabrik von Schering in Berlin hat neuerdings ein anderes Klebemittel gefunden und patentiren lassen, das aus Formaldehyd und Käsestoff besteht und von der bekannten Kunstdruckpapierfabrik Scheufelen in Oberlenningen angewendet wird („Schweizer Graph. Mitth.“ 1898/99, Nr. 13, S. 209).

Photokeramik.

Die bekannte Anleitung von Dr. Paul Ed. Liesegang: „Photographische Schmelzfarbenbilder auf Email, Porzellan und Glas“, erscheint in einer neuen, von R. E. Liesegang bearbeiteten Auflage.

Metallcopien des Metallic Photo Printing Syndicate, Limited, New-Southgate N. Im Januar 1898 sandte Franz Ahrlé aus England Einstaubbilder in Gold- und Aluminiumpulver, die auf schwarzem Holz hergestellt und durch eine Lackschicht geschützt waren. Es sind dies Portraitphotographien in Halbton, welche recht gut wiedergegeben sind und den Eindruck machen, als ob schwarze Pigmentcopien auf Silber- und Goldplatten erzeugt wären, während im vorliegenden Falle metallische Bronze-Einstaubbilder auf dunkler Unterlage vorhanden sind. Die hierzu verwendeten

Bronzen (echt 22karatiges Gold und feinstes Aluminiumpulver) sind speciell bei dem Metallic Photo Printing Syndicate Limited präparirt, und die mit denselben angestellten Versuche zeigen, dass die Copien, dem Sonnenlichte und auch der Feuchtigkeit ausgesetzt, unverändert bleiben. Eder.

Liesegang's photokeramisches Einstaubverfahren unter Anwendung salpetersauren Kalkes. R. Ed. Liesegang fand, wie an anderer Stelle ausführlicher berichtet wird, dass eine Lösung von salpetersaurem Kalk erweichend und lösend auf Gelatineschichten einwirkt, und benutzt diese Reaction auch für das Einstaubverfahren mit Schmelzfarben.

Man entwickelt das zu diesem Zwecke zu verwendende Negativ mit Pyro-Soda ohne Zusatz von Natriumsulfat. Dabei tritt eine starke Gerbung ein. Liesegang gibt nun die nöthige Klebekraft für die Staubfarben, indem er das Negativ mit einer concentrirten Lösung von salpetersaurem Kalk bestreicht. Die stark gegerbten Weissen nehmen fast gar nichts, die Mitteltöne wenig und die Schatten viel davon auf, und dadurch entstehen verschiedene Grade von Klebrigkeit. Nachdem die überschüssige Flüssigkeit abgewischt ist, stäubt man mit der Schmelzfarbe ein, die nun ein positives Bild darstellt, das auf die gewöhnliche Weise mit Collodion abgehoben, übertragen und eingebrannt werden kann. Dieser neue Process soll einfacher sein als das alte Verfahren („Amateur-Photograph" Juni 1898, S. 83; „Phot. Wochenblatt" 1898, Nr. 38, S. 300).

Ein photokeramisches Verfahren auf Grund des Einstaubverfahrens mittels Fischleim beschreibt James Taylor im „Brit. Journ. of Phot." 1898, S. 360.

Die „Photogr. Chronik" theilt hierüber folgendes mit: Zunächst wird ein Diapositiv auf Glas hergestellt, wozu gewöhnliche Diapositivplatten oder auch photomechanische Platten dienen können. Die Bichromatlösung wird folgendermassen zusammengesetzt:

Lösung I:

Gereinigter Fischleim	15 ccm,
Stärkezucker	60 g,
Glycerin	5 Tropfen,
Wasser	150 ccm.

Lösung II:

Doppeltchromsaures Kali	15 g,
Wasser	150 ccm.

Zum Gebrauch nimmt man gleiche Theile von I und II und filtrirt die Lösung. Man nimmt hierauf eine Glasplatte

von der nöthigen Grösse, indem man für den Anfang nicht über Visitformat hinausgeht, reinigt dieselbe vollkommen, staubt sie ab und erwärmt sie über einem Bunsenbrenner, bis sie gut handwarm geworden ist. Man bringt hierauf eine gewisse Quantität der Bichromatlösung auf die Mitte der Platte, vertheilt dieselbe gleichmässig mit einem Glasstab oder mit dem Finger und legt die Platte auf eine nivellirte Eisenplatte, wobei die Schicht durchaus nicht dick zu sein braucht. Die Eisenplatte wird von unten mittels eines Gasbrenners derart erwärmt, dass die Bichromatschicht schnell, aber unter nicht zu starker Erhitzung der Glasplatte trocknet. Die Glasplatte darf nicht wärmer werden, als man an den Fingern ertragen kann. Selbstverständlich muss diese Trocknung in gedämpftem Licht oder in der Dunkelkammer bei Gaslicht vorgenommen werden. Man nimmt hierauf das Diapositiv, trocknet es gut über einem Bunsenbrenner, lässt es handwarm werden, bringt es mit der ebenfalls noch warmen und trockenen Bichromatplatte in Contact, legt ein Stück Kautschuktuch darüber und setzt das Ganze im Copirrahmen dem Licht aus. Bei zerstreutem Tageslicht braucht man etwa 10 Minuten Belichtungszeit. Die Hervorrufung wird bei Gaslicht vorgenommen. Man legt ein Stück weisses Opalglas auf den Tisch und staubt jetzt auf die aus dem Copirrahmen genommene Platte mit Hilfe eines sehr zarten Pinsels fein geschlämmte Schmelzfarbe auf. Durch Betrachten gegen die Opalglasfläche erkennt man in der Durchsicht den Fortgang der Entwicklung, die unterbrochen wird, wenn die richtige Kraft erreicht ist. Die richtige Kraft ist diejenige, die etwa eine gute Diapositivplatte zeigen muss. Dabei muss selbstverständlich das Bild vollkommen klar sein. Zu kurze oder zu lange Belichtungen zeigen sich in der bekannten Weise. Wenn alle Einstaubfarbe sorgfältig entfernt ist, schreitet man zum Collodioniren, welches mit folgendem Collodion vorgenommen wird: Aether 45 ccm, Alkohol 30 ccm, Collodionwolle 1/2 g, Ricinusöl 5 Tropfen. Die Collodionschicht muss sehr gleichmässig über die Platte fliessen und irgend welche Streifen sorgfältig vermieden werden. Sobald das Collodion erstarrt ist, überträgt man die Platte in Wasser, worauf ein äusserst gründliches Auswaschen in oftmals gewechseltem Wasser stattzufinden hat, damit jede Spur von doppeltchromsaurem Kali vollkommen ausgewaschen ist, weil sonst das Bild nach dem Einbrennen gelblich werden würde. Die Uebertragung der Schicht auf den zu decorirenden Gegenstand findet in einer Schale mit concentrirter Boraxlösung statt. Man schneidet die Ränder ringsum ein und bewirkt das Abheben der Schicht durch vorsichtiges Behandeln mit

einem ganz weichen Pinsel, überträgt sie in der Boraxlösung auf den zu decorirenden Gegenstand mit der Farbseite nach aufwärts und lässt freiwillig trocknen. Nach dem Trocknen ist die Schicht äusserst leicht verletzlich und muss daher mit einem Präservativ bedeckt werden. Das Präservativ besteht aus einem Theil Terpentinharz in 50 Theilen Terpentinöl gelöst, welches man, ähnlich wie Negativlack, aufträgt und dann den Gegenstand über einem Bunsenbrenner gründlich trocken werden lässt. Das Einbrennen geschieht in einer gewöhnlichen Muffel, die entweder aus Chamotte oder, bei kleinen Formaten, aus Reinnickel bestehen kann. Der Bunsenbrenner muss mehrere Oeffnungen haben und die Muffel bis zur Rothgluth erhitzen. In die erhitzte Muffel bringt man zuerst eine dünne Scheibe Biscuitporzellan und legt den Gegenstand auf diese Scheibe. Beim Erwärmen wird das Bild zuerst dunkelbraun, und man sorgt dafür, dass die Hitze gleichmässig auf die Schicht einwirkt. Schliesslich färbt sich das Bild vollkommen schwarz, worauf man die Muffel schliesst und jetzt stark unterfeuert. Wenn das Bild vollkommen klar geworden ist, ist das Einbrennen beendet, und man schreitet zur allmählichen Abkühlung der Muffel, worauf das Bild während des Abkühlens verschiedene Nuancen durchläuft, aber schliesslich die von der Natur der Einbrennfarbe abhängende richtige Farbe erhält. Zur Ausübung des Verfahrens dient ein einfacher Muffelofen mit Gasfeuerung, wie er in jeder Handlung chemischer Artikel zu erhalten ist, und das Verfahren ist so einfach, dass es, wenigstens in kleinem Format, von jedem mit photographischen Manipulationen Bekannten ausgeübt werden kann („Phot. Chronik" 1898, S. 288, 340 und 359 aus „Wils. Phot. Mag."; vergl. auch „Phot. Mitt." 1899, Heft 1 und dieses „Jahrbuch" 1896, S. 589).

Einstaubverfahren mit Schmelzfarben. C. Fleck empfiehlt (im „Allg. Anz. f. Druckereien", Frankfurt a. M. 1898, Nr. 29) folgendes Recept zum Copiren für diesen Zweck:

Gummi arabicum (weisses)	5 g,
amerikanischer Fischleim	25 ccm,
Traubenzucker	8 g,
Ammoniumbichromat	5 „
destillirtes Wasser	150 ccm,
Alkohol	2 „ (?)
Glycerin	1 bis 2 „

Er gibt daselbst auch eine nähere Beschreibung des Verfahrens.

Zur Herstellung einbrennbarer Drucke von Tief-, Hoch- oder Flachdruckplatten wird im „Allg. Anz. f. Dr." (Frankfurt a. M. 1898, Nr. 51) empfohlen, dieselben auf Gelatine-Umdruckpapier mit gewöhnlicher Druckfarbe zu machen, hierauf mit Oxydfarben einzustauben und unter Anwendung von warmem Wasser auf die betreffenden Gegenstände zu übertragen, event. nochmals zu stauben und dann einzubrennen.

Ein ähnliches Verfahren der Photokeramik beschreibt C. Fleck. Eine Kupferfolie wird mit alkoholisirtem Schmirgelpulver und Spiritus gereinigt und mit filtrirtem Asphaltlack übergossen:

Asphalt	10 g,
Chloroform	100 ccm,
Lavendelöl	5 „

Nach dem Trocknen folgt ein Ueberguss von Paragummilösung (Kautschuk in Petroleumbenzin) und hierauf Ueberzug mit vierprocentigem Ledercollodion. Eine Lichtdruckplatte wird mit Umdruckfarbe unter Zusatz von Firniss eingewalzt, und nachdem der Druck geschehen ist, wird mit Emailfarbe auf den feuchten Druck aufgestaubt und die Kupferfolie in filtrirtes destillirtes Wasser gelegt; die Collodionhaut löst sich los und wird auf irgend einen mit ätherischem Oel benetzten Gegenstand behufs Einbrennens übertragen („Atelier des Phot." 1897, Heft 2).

Verschiedene kleine Mittheilungen, die Drucktechnik betreffend.

Druckproben von alten Halbton-Clichés (von Pretsch 1860 und Dallas 1870 bis 1883) sind im Katalog der Ausstellung der „Royal Photographic Society" (1898) abgedruckt.

Verfahren zur Herstellung eines Kornes auf Metallplatten. Jos. Scholz in Mainz erhielt ein D. R.-Patent (Nr. 96856) auf ein neues Verfahren, ein brauchbares, gleichförmiges und geschlossenes Korn auf Aluminium und anderen Metallplatten mit Hilfe des Sandgebläses herzustellen und dasselbe sodann zwischen Metallwalzen niederzusatiniren. Die ausführliche Patentschrift findet sich im „Allg. Anz. f. Dr.", Frankfurt a. M., 1898, Nr. 29.

Decoration von Zifferblättern durch Photographien. Portraits in sehr kleinen Formaten auf den Ziffer-

blättern der Taschenuhren werden gewöhnlich unter Anwendung des Pigmentdruckes hergestellt, oder es wird auch ein anderer Copirprocess, z. B. mit Collodionemulsion u. s. w., angewendet. Diese Verfahren sind näher beschrieben im „Atelier d. Phot.“ 1898, Heft 5, S. 88.

Herstellung eines matten Grundes für Diaphanien. Wilhelm Brings in Hannover erhielt ein D. R.-Patent (Nr. 94737) auf ein neues Verfahren zu obigem Zwecke. Bei der Herstellung von Diaphaniebildern (transparent gemachte Lithographien auf Glas montirt) verfuhr man bisher in der Weise, dass die Glasplatte mit dünnflüssigem, durch einen Pinsel aufgetragenem Lack vorbereitet wurde, um das Bild leicht auf diese aufbringen zu können.

Brings verwendet aber zu diesem Zwecke dickflüssigen (event. entsprechend gefärbten) Lack oder Firniss und trägt diesen auf die Transparentplatte aus Glas, Celluloïd u. s. w. mit einer Leimwalze auf, wodurch man eine mattirte, Erhöhungen aufweisende Fläche als Bildgrund erhält, welche wie matt geschliffenes oder geätztes Glas aussieht, während der mit dem Pinsel aufgestrichene Grund durchsichtig und spiegelnd ist. Der Patentanspruch lautet: „Verfahren zur Herstellung eines matten Grundes für Diaphanien, darin bestehend, dass man mittels einer Leimwalze einen strengflüssigen Firniss auf die blanke Glasplatte aufwalzt, welche mit dem Abziehbild versehen werden soll.“

Verfahren zur Herstellung von Druckflächen behufs Nachbildung von Photographien, Zeichnungen u. s. w. von Noah Steiner Amstutz in Cleveland (Ohio U. S. A.), D. R.-Patent Nr. 95811. Die Erfindung betrifft ein neuartiges Verfahren zur Wiedergabe oder Nachbildung von Photographien, Zeichnungen u. s. w. und eine die Ausübung dieses Verfahrens ermöglichende Vorrichtung. Das Verfahren besteht im Wesentlichen in folgenden Manipulationen. Man fertigt zunächst auf bekanntem Wege, beispielsweise mit Hilfe der Photographie, durch Aetzung u. s. w. oder auch von Hand, eine Originalplatte an, welche das wiederzugebende oder zu vervielfältigende Bild durch entsprechende Erhöhungen und Vertiefungen der Oberfläche darstellt. Auf dieses Original, welches entweder die Form eines Positivs oder eines Negativs haben kann, legt man eine mehr oder weniger schmiegsame und dünne Platte oder Haut eines geeigneten Wiedergabematerials, beispielsweise Gelatine, Celluloïd, weiches Metall u. s. w., bringt sodann beide Theile auf eine geeignete Unterlage, einem Gravirwerkzeuge zugekehrt. Hierauf bewegt man entweder das Gravirwerkzeug gegenüber der Unterlage, oder diese gegenüber

jenem in dicht neben einander liegenden parallelen Bahnen vorbei. Der während des ganzen Arbeitsvorganges unveränderlich bleibende Abstand des Gravirwerkzeuges von der Gesammtoberfläche des Originals wird von vornherein so bemessen, dass da, wo im Original erhabene Stellen sich befinden, die Spitze des Gravirwerkzeuges entsprechend tief in das zwischen ihr und der Originalfläche sich vorbeibewegende Wiedergabematerial eindringt (Fig. 156), während da, wo im Original vertiefte Stellen vorhanden sind, die Spitze des Gravirwerkzeuges weniger tief oder gar nicht eindringt. Auf diese Weise wird das beim Vorbeigang an die Fläche des Originals sich anschmiegende Wiedergabematerial durch das Gravirwerkzeug so ausgearbeitet, dass dadurch eine entgegengesetzte Nachbildung der Originalfläche und mithin des Originalbildes entsteht (Näheres siehe „Allg. Anz. für Dr.", Frankfurt a. M. 1898, Nr. 11).

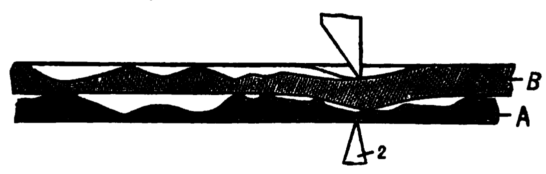


Fig. 156.

Eine Vorrichtung zum Bedrucken leicht zerbrechlicher Gegenstände ist Fritz Altmann in Berlin (unter Nr. 94221, D. R.-P.) patentirt worden; derselbe verwendet Luftkissen aus Membranen gebildet, welche noch passend montirt und mit Tüchern überspannt sind, um das Zerreissen derselben zu verhüten. Zum Bedrucken von Glas nahm auch Paul Henry in St. Mauriçe, Seine, Frankreich, ein D. R.-Patent (Cl. 15, Nr. 101423); ferner Henry von Baensch in Charlottenburg (Cl. 15, B. 22246, Anmeldung seit 3. März 1898).

Buchdruck auf Celluloïd gelingt mittels Glanzdruckfarbe von Beit & Co. in Hamburg; als Klebmittel der Blätter dient eine warme Lösung von Schellack und Kampfer (Reisser, Wien).

Ueber Umdruck auf Celluloïd siehe S. 592 dieses „Jahrbuches".

Waschechte Buchdruckfarbe für Militäretiquetten u. s. w. Zur Herstellung einer solchen Farbe nehme man 5 Theile Essigsäure und löse darin einen Theil Höllenstein auf. Diese Lösung bleibt einen Tag stehen, worauf

man 20 Theile Copallack und etwas Russ hinzufügt. Man verwende diese Farbe möglichst frisch und halte zu diesem Zwecke den in Essigsäure aufgelösten Höllenstein sowie die Copallacklösung je in einem geschlossenen Gefässe, woraus man das für den Druck Nöthige in genanntem Verhältnisse bei Bedarf entnimmt („Freie Künste" 1898, Nr. 20, aus der „Pap.-Ztg.").

Typendruck ohne Farbe. Nach dem „Moniteur Industriel" soll ein gewisser Green einen Apparat und ein Verfahren erfunden haben, ohne Druckerschwärze zu drucken. Das Papier, dessen sich Green bedient, soll vorher einer chemischen Behandlung unterzogen werden, und wenn es sodann in der Presse mit den Typen in Berührung kommt, so wird durch einen elektrischen Strom eine chemische Veränderung des Papieres in der Weise erzeugt, dass die von den Typen berührten Flächen eine schwarze Farbe annehmen (vergl. auch „Oesterr.-Ung. Buchdrucker-Ztg." 1899, Nr. 8).

Die „Schweizer Graph. Mitth." 1898, Heft 7, S. 117 berichten über ein, mit dem vorgenannten wahrscheinlich identisches Verfahren:

Wie Friese-Green im Croydon Cameraclub (Mai 1898) mittheilte, führte er folgenden Versuch aus: Ein Blatt gewöhnliches weisses Papier wurde durch Wasserdampf angefeuchtet und so auf einen Druckstock, d. h. ein galvanisches Cliché, gelegt. Alsdann wurde ein gleichmässiger, schwacher elektrischer Strom durch das Cliché und Papier geschickt. Beim Abnehmen zeigte letzteres keine Veränderung. Nichtsdestoweniger muss eine latente Veränderung (ähnlich der der Trockenplatten) mit dem Papier vor sich gegangen sein, denn als das Papier mit einer Silbernitratlösung überstrichen wurde, erschien ein Bild in blasser brauner Farbe, welches durch Behandlung mit Eisensulfat in ein tiefschwarzes verwandelt werden konnte (siehe auch „Graphische Revue, Oest.-Ung." 1899, Heft 4).

Hauchbilder sind Bilder, welche unsichtbar sind und erst durch Anhauchen des Bildträgers sichtbar werden. Man soll dieselben nach einer Mittheilung im „Brit. Journ. Phot." dadurch erhalten, wenn man mit sog. französischem Kalk auf eine Glasplatte zeichnet und den Kalk wieder mittels eines Tuches abwischt.

Neuerer Zeit kommen solche Bilder als Spielzeug (z. B. von Paris aus) auf den Markt, welche auf ähnliche Weise ein Bild liefern, die jedoch auf andere Weise erzeugt sein sollen. Das Bild (Portrait oder andere Darstellungen in Halbtönen)

wurde mittels eines Kautschukstempels unter Anwendung einer Mischung von Fluorpräparaten, wie solche zum sogen. Aetz-Stempelverfahren verwendet werden, auf Glasplättchen erzeugt, welche mit Silber hinterlegt, als Spiegel dienten; das Bild wurde, wie gesagt, erst sichtbar, wenn das Glas angehaucht wurde, und verging immer wieder.

Steinwischpräparat „Umido". Unter diesem Titel bringt Adelsberger in Wien eine Flüssigkeit in den Handel, welche den Zweck hat, das zeitraubende Wischen und Feuchten der Lithographiesteine (Zink- und Aluminiumplatten) zu vermeiden und den ungestörten Fortdruck zu ermöglichen.

Dieses Präparat, welches auch von der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien erprobt und begutachtet wurde, wird von der Farbenfabrik Schiff, Srpek & Co. in Schwechat bei Wien erzeugt und in den Handel gebracht (es wurde unter Cl. 15, A. 5502 zum D. R.-Patent angemeldet).

Ueber Leimwalzen und Erhaltung ihrer Zugkraft schreibt K. (im „Allg. Anz. f. Dr." 1898, Nr. 33), dass die Zugkraft der Walzen hauptsächlich durch Zusatz von Zucker erhalten wird, und gibt als Mischungsverhältniss auf 5 Pfund Leim etwa 7 Pfund Glycerin und eben so viel Zucker als Glycerin an, welches zum Zwecke des Auflösens des Zuckers schwach erwärmt wird. Alte, hart gewordene Walzen lassen sich auch gut auffrischen, wenn man sie gründlich reinigt, mit Syrup überstreicht und über Nacht ruhen lässt. Vor dem Wiedergebrauch reibe man sie mit einem feuchten Schwamm gut ab.

Ueber den Druck und die Zurichtung von Autotypien schreibt C. Angerer, der Chef der bekannten Wiener Reproductionsanstalt (Angerer & Göschl) ausführlich in der „Oest.-Ung. Buchdrucker-Ztg." 1899, Nr. 4. Derselbe spricht sich daselbst hauptsächlich gegen das von so mancher Seite empfohlene Zurichten zwischen Holz und Metall aus und erklärt diese Verfahrungsweise sogar als schädlich für die Platte selbst. Diese Art zuzurichten, sagt Angerer, eignet sich nur für Galvanos, die mit Blei oder Schriftmetall hintergossen sind und mit Facetten-Stegen gedruckt werden, und kommt zu dem Schlusse, dass Autotypie-Aetzungen nicht anders zu behandeln seien, als Tonschnitt-Holzplatten, bei welchen die Zurichtung theils unter dem Holzstocke, theils auf dem Druckcylinder angebracht wird.

Weitere sehr wichtige und interessante Ausführungen über Druck von Autotypien finden sich im „Buch-

gewerbe" 1898, Nr. 83. Da die geringste Federung Verschmieren der Bilder verursacht, schreibt das genannte Fachblatt, und deren klare Wiedergabe beeinträchtigt, so müssen alle Autotypien feste, nicht federnde Unterlagen haben, hierzu ist das festeste Holz oder noch besser die von Amerika eingeführte eiserne Unterlagplatte zu wählen [1]. [Eiserne Untersätze für Autotypieplatten erzeugt und bringt Fischer & Krecke in Berlin SW 48. in den Handel. Fachlehrer A. W. Unger berichtet über dieselben ausführlich in der „Phot. Corresp." 1898, S. 255.] Eben so wenig wie die Form darf die Maschine federn, deswegen bevorzugt man heute kräftige Bauart des Seitengestells, der Bahnen, des Fundamentes und des Druckcylinders der Maschine. Der Druckbogen muss, namentlich beim Dreifarbendruck, von Anfang bis Ende sichere Führung haben. Entsprechen Maschine und alles Uebrige diesen Anforderungen, so braucht der Maschinenmeister die Clichés nur genau auf Schrifthöhe zu bringen, eine Ausgleichung zwischen Bildplatte und Unterlagplatte zu legen und die guten, zugfähigen Walzen so abzurichten, dass sie die Bildfläche nur leicht, aber sicher berühren, um gleichmässige Einfärbung zu erzielen. Wird in dieser Weise sorgfältig gearbeitet, so zeigt schon der erste Abzug, dass der Erfolg gesichert ist. Es wird dann nur nöthig sein, die tiefsten Schatten einmal aus schwachem Postpapier auszuschneiden und aufzulegen, sowie die höchsten Lichtpartien aus eben solchem Postpapier herauszunehmen und die Uebergänge zu verschaben.

Getreue Wiedergabe des Bildes ist nur möglich, wenn sämmtliche Punkte des Autotypienetzes klar und scharf ausdrucken. Ist das Papier ungeeignet, so können nicht alle Punkte klar und scharf sein, es muss ein unklares Bild entstehen; dadurch werden Maschinenmeister manchmal veranlasst, Schatten und Halbtöne kräftig zu unterlegen, und gelangen schliesslich zu der Ansicht, es müsse eine Kraftzurichtung ähnlich wie bei Holzschnitten gemacht werden, während allein das ungeeignete Papier das schlechte Aussehen der Druckarbeit herbeiführt. Beim Druck von Autotypien können also nur besonders geeignete Papiere verwendet werden, es braucht nicht Kunstdruck- oder Chromopapier zu sein, sondern man kann eben so gut satinirtes Druckpapier aus dichtem, weichem Stoff verwenden. Dieses ist im Gegentheil für die Erhaltung der Autotypieplatten günstiger, weil Kreide wie Schmirgel

---

1) Siehe auch Unger, „Zur Zurichtung von Autotypien" („Oesterreichisch-Ungarische Buchdrucker-Zeitung" 1898, Nr. 2, S. 15).

wirkt und die Platten dadurch mehr abgenutzt werden, als wenn weiches, holzhaltiges Papier verwendet wird. Nur auf gut geglättetem Papier können sämmtliche Punkte der Autotypie zur Geltung kommen; unebene, rauhe oder harte Papiere geben nicht alle Punkte der Autotypie wieder, das Bild muss dadurch unvollständig aussehen, hierin liegt auch eine der Schwierigkeiten des Druckens von Autotypien gegenüber Holzschnitten, in solchem Falle nützt auch die für Holzschnitte nöthige Kraftzurichtung nichts, im Gegentheil, sie schadet nur.

Autotypie-Stereotypie. Ueber die nunmehr glänzend gelungenen Versuche, von Autotypien mit selbst sehr englinigem Raster gute Stereotypen (Bleicopien) herzustellen, berichtet A. W. Unger in der „Oesterreichisch-Ungarischen Buchdrucker-Zeitung" 1899, Nr. 9. Dieses Verfahren ist ausserordentlich wichtig durch die infolge desselben mögliche Verbilligung der autotypischen Illustration.

Stereotypie-Metall. Ein Recept zu einem guten Metall, welches sich auch bereits in der Praxis bewährt hat, wird von W. im „Allg. Anz. f. Druckereien" 1898, Nr. 48 mitgetheilt. Dasselbe besteht aus:

Harzer Weichblei	75 kg,
Antimon	18 „
Zinn	7 „

Da sich das Antimon bekanntlich bei mehrmaligem Umschmelzen verflüchtigt, so muss durch weiteren Antimonzusatz dem Metalle die erforderliche Härte gegeben werden.

Kupferdruckwalzen. Während fast in allen Drucktechniken Walzen angewendet werden, bedient sich der Kupferdrucker zum Einfärben seiner Tiefdruckplatten bisher ausschliesslich des sogenannten Tampons oder Ballens.

Ludwig Flandera in Wien (VII. Schottenhofgasse 3) erzeugt nun seit neuerer Zeit auch Walzen, welche an Stelle der Tampons beim Kupferdruck mit Vortheil angewendet werden können. Sie dienen hauptsächlich dazu, die Platten einzufärben, während das eigentliche Wischen oder Reinigen der Platten von der überschüssigen Farbe wie bisher mit der Hand auszuführen ist. Diese Walzen sind aus einzelnen Tuch- oder Flanellscheiben u. s. w. derart zusammengesetzt, dass diese über einen eisernen Kern gezogen und dann fest zusammengepresst sind, ähnlich wie man auch die Walzen aus Papier herstellt. Flandera hat auch versucht den Zapfen bei den gewöhnlichen Steindruck-Lederwalzen drehbar zu machen, um so die Anwendung der sogen. Kapseln oder

Walzenhandschuhe zu ersparen (Deutsches Gebrauchsmuster, Cl. 15, Nr. 110639).

Ueber „Naturselbstdruck“ siehe K. Kampmann S. 133 dieses „Jahrbuches“.

Schablonen-Druckverfahren von Bensel und Kröning. Auf eine Vorrichtung zum Bedrucken gewisser Theile des Satzes in einer besonderen Farbe, durch ein mit Schablonen versehenes Farbkissen wurde dem Edm. Bensel in Berlin und Emil Kröning in Magdeburg ein D. R.-P. ertheilt (Cl. 15, Nr. 100071); die genaue Patentbeschreibung findet sich im „Allg. Anzeiger f. Druckereien“, Frankfurt a. M. 1899, Nr. 1.

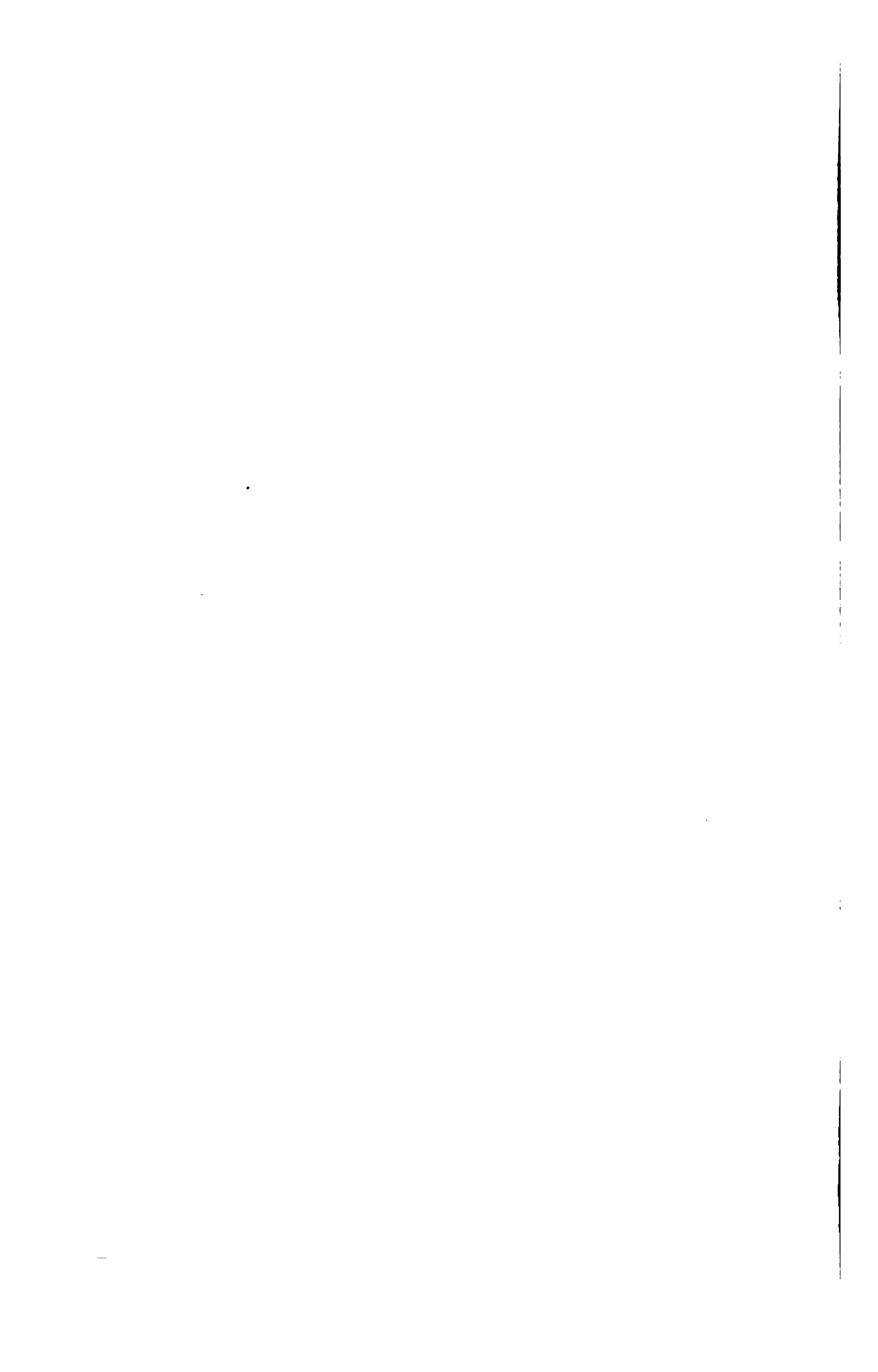
Photographische Zurichtung für Buchdruck-Clichés. Emil van der Weyer in Utrecht erzeugt Gelatine-Reliefzurichtungen, ähnlich wie die seiner Zeit von Pustet, Husnik und Anderen auf den Markt gebrachten und gleichen Zwecken dienenden photomechanischen Zurichtungsblätter. Diese früheren Relieffolien konnten sich jedoch aus verschiedenen Ursachen nicht in der Praxis einbürgern; sie waren theilweise zu hart und spröde, theilweise auch ungenau (wenn sie eingetrocknet waren).

Die Reliefs von Weyer dagegen sollen bedeutend vollkommener und zunächst nicht dem Schwinden u. s. w. ausgesetzt sein, sie sind sehr schmiegsam und brechen nicht, was augenscheinlich durch die Verarbeitung der Chromat-Gelatine mit Glycerin erreicht wurde (Näheres hierüber siehe in der „Phot. Corresp.“ 1899, Märzheft, S. 149).

Patente

betreffend

Photographie und Reproductions-verfahren.





W. Sasse, Hamburg.

Patente betr. Photographie und Reproductions-verfahren.

A.

Deutsche Reichs-Patente, die verschiedenen Reproductionsverfahren betreffend.

I. Ertheilungen:

Cl. 57. Nr. 97247. Verfahren, um beim photographischen Dreifarbendruck die Farbenfilter mit den Druckfarben in Einklang zu bringen. — *J. Meyer,* Köln a. Rh., Hansaring 42. Vom 20. 5. 1897 ab.

Cl. 15. Nr. 100082. Rotationsmaschine für den Flachdruck von Metallplatten, lithographischen, Aluminium-, Zink- oder dergl. Druck. — *Josef Scholz,* Mainz, Hintere Bleiche 71. Vom 18. 9. 1897 ab.

„ Nr. 96856. Verfahren zur Herstellung eines gleichförmigen geschlossenen Kornes auf Metallplatten. — *Jos. Scholz*, Mainz. Vom 16. 4. 1897.

„ Nr. 103043. Lithographische Lavirtusche. — *H. J. Burger,* Zürich. Vertreter: A. B. Drautz, Stuttgart. Vom 1. 1. 1898 ab.

Cl. 57. Nr. 101590. Einstaubvorrichtung zur Herstellung von Rastern und dergl. — *J. C. Haas,* Frankfurt a. M., Zeisselstrasse 11. Vom 21. 4. 1898 ab.

Cl. 15. Nr. 16953. Einrichtung zur photographischen Herstellung von Negativen für hoch zu ätzende Druckplatten. — *E. Fuchs* sen., Leipzig, und *W. Höller,* Hamburg. Vom 10. 5. 1898.

Cl. 15. Nr. 101246. Verfahren zur Herstellung von hochgeätzten Platten für Tondruck. — *E. Klots*, Leipzig-Reudnitz. Vom 30. 6. 1897 ab.

" Nr. 14318. Verfahren zur Herstellung von Hochdruckradirungen. — *E. Klots*, Leipzig-Neureudnitz. Vom 19. 8. 1896 ab.

" Nr. 102747. Feuchtmittel für Stein- oder Metalldruckplatten. — *Johann Adelsberger*, recte *Neveceral*, und *G. J. Roeder*, Wien. Vom 21. 11. 1897 ab.

" Nr. 97419. Maschine zur Herstellung von Matern zum Stereotypiren. — *W. C.E. Faber*, Berlin-Westend, Lindenallee 13. Vom 25. 12. 1896 ab.

" Nr. 101423. Maschine zum Bedrucken von Glas. — *Paul Henry*, St. Maurice, Seine (Frankreich). Vertreter: F. Hasslacher, Frankfurt a. M. Vom 20. 2. 1897 ab.

" Nr. 98841. Verfahren zur Vervielfältigung von Schriften und Typendruck. — *J. P. Fry*, Great Ayton. Vertreter: E. Schmatolia, Berlin W., Friedrichstrasse 74. Vom 9. 7. 1896 ab.

" Nr. 99058. Im trockenen Zustande abziehbare Decorationsmalerei. — *J. Vehrs* jun., Heide in Holstein. Vom 12. 9. 1897 ab.

" Nr. 100235. Verfahren zur Herstellung lichtdruckähnlicher autotypischer und photolithographischer Drucke. — *E. Rottmann*, Dresden-Strehlen, Kreischaer Str. 2. Vom 20. 12. 1897 ab.

Cl. 57. Nr. 98203. Verfahren zur Herstellung von Autotypieclichés mittels Lichtdruckplatten. — *W. Cronenberg*, Schloss Grönenbach (bayr. Algäu). Vom 16. 2. 1897 ab. C. 6631.

Cl. 15. Nr. 101246. Verfahren zur Herstellung von Notendruckplatten. — *E. Klotz*, Leipzig-Neureudnitz. Vom 14. 12. 1896. (Die Patentschrift siehe im „Allgemeinen Anzeiger für Druckereien". Frankfurt a. M., 1899, Nr. 3.)

Cl. 57. Nr. 101379. Photographisches Farbendruckverfahren. — Dr. *E. Albert*, München. Vom 16. 9. 1897 ab. D. 8480.

Cl. 15. Nr. 100071. Vorrichtung zum Bedrucken gewisser Theile des Satzes in einer besonderen Farbe durch ein mit Schablonen versehenes Farbkissen. — *Edmund Bensel*, Berlin SW., Lindenstrasse 115, und *Emil Kröning*, Magdeburg, Olvenstedterstr. 28d. Vom 9. 1. 1897 ab.

Cl. 57. Nr. 98083. Photographische Copirmaschine für doppelseitigen Druck. — *W. Friese-Greene*, London. Vertreter: Carl Heinrich Knoop, Dresden. Vom 26. 5. 1895 ab.

II. Anmeldungen.

Cl. 15. F. 10091. Copirverfahren. — *Jules Frydmane*, Paris. Vertreter: Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. Vom 31. 7. 1897 ab.

„ G. 12333. Verfahren zum Uebertragen von Abziehbildern. — *Georg Grossheim*, Elberfeld, Wülfingstr. 6 und 8. Vom 10. 8. 1897.

Cl. 57. P. 9613. Photokeramisches Schmelzfarben-Reliefbild. — *Carl Pietzner*, Wien. Vertreter: Dagobert Timar, Berlin, NW., Luisenstrasse 27/28. Vom 24. 2. 1898 ab.

Cl. 15. Sch. 11866. Autographenmasse. — *Martin Schambach*, Mainz, Dreikronenstrasse 1. Vom 1. 9. 1896 ab.

„ C. 6308. Verfahren zur Vorbereitung von Aluminiumplatten zum Umdruck. — *The Cornwall Printing Press Company*, New York. Vertreter: Dagobert Timar, Berlin NW., Luisenstrasse 27/28. Vom 19. 8. 1896 ab.

„ W. 13665. Maschine zur Herstellung kreisförmig gebogener Stereotypplatten. — *H. Wood*, New York. Vom 29. 1. 1898 ab.

„ K. 15414. Verfahren zum Bedrucken keramischer oder ähnlicher Gegenstände mit Staubfarben. — *Josef Kühnl*, Karlsbad.

„ B. 22246. Vorrichtung für Schnellpressen zum Bedrucken von Glas, Porzellan und dergl. zum Einstellen des Fundaments. — *Henry von Baensch*, Charlottenburg, Kurfürstendamm 225. Vom 3 3. 1898 ab.

„ B. 22756. Rotationsmaschine für Flachdruck. — *J. Brandt* und *G. W. von Nawrocki*, Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 25. 5. 1898 ab.

„ K. 15972. Verfahren zum Drucken auf lithographischen Zweifarbendruck-Pressen. — *Ferdinand Jakob Kallenbach*, Brooklyn, V. St. A. Vertreter: F. Hasslacher, Frankfurt a. M. Vom 20. 12. 1897 ab.

Cl. 57. A. 6032. Verfahren zur Herstellung von Gelatine-Reliefbildern. — *Actiengesellschaft für Anilin-Fabrikation*, Berlin. Vom 13 10. 1898 ab.

„ L. 11654. Verfahren zur Herstellung von Schachbrettrastern für autotypische Zwecke. — *Max Levy*, Philadelphia. Vertreter: Rich. Lüders, Görlitz. Vom 12. 10. 1897 ab.

III. Uebertragung.

Cl. 15. Nr. 64920. *Georg Grossheim*, Elberfeld. — Herstellung von Abziehbildern mit Hilfe von Lichtdruckplatten. Vom 19. 7. 1891 ab.

IV. Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Cl. 15. Nr. 102109. Rotirende Schnellpresse mit unterhalb und seitlich des Plattencylinders gelagertem Druckcylinder derart, dass die Zubringung und Ablage der Bogen in gewöhnlicher Tischhöhe, die Ablage mit der Druckseite nach oben erfolgt. — *Bohn & Herber*, Würzburg. Vom 12. 7. 1898 ab. B. 10826.

„ Nr. 102116. Photographisches abgeformtes Druckcliché, welches mit chemischem Korn versehen ist. — *Hermann Borschel*, Hannover, Lemförderstrasse 1. Vom 23. 7. 1899 ab. B. 10906.

„ Nr. 108239. Vorrichtung zur Herstellung von Zeichnungen und dergl. auf Umdruckpapier in verschiedenen Schattirungsmanieren mit gekörnter Platte. — *G. H. Block*, Hull. Vertreter: Dr. Richard Wirth, Frankfurt a. M. Vom 19. 1. 1897 ab. 7649.

„ Nr. 98298. Oelfarbendruck-Abziehpapier mit Harzschicht zwischen der Klebeschicht und dem Oelfarbenmuster. — *Georg Grossheim*, Elberfeld, Wülfingstrasse 6 und 8. Vom 5. 4. 1897 ab. G. 3968.

„ Nr. 90454. Transparente Farbenscala, gekennzeichnet durch in verschiedenen Stärken durch Punktirung abgestufte Farben. — *Franz Schulz*, Buckow bei Müncheberg. Vom 21. 7. 1897 ab Sch. 6348.

„ Nr. 105269. Durch Abdrücken abziehbare dauerhafte Bilder mit aus einem Farbstoff, Wachs, Unschlitt und Harz bestehendem Aufdruck. — *Fidelius Tschofen*, Wien. Vom 29. 10. 1898 ab. T. 2771.

„ Nr. 88892. Lichtbild mit vorderseitigem matten und hinterseitigem grellen, sich gegenseitig deckendem Farbendruck. — *Ch. H. Heesch*, Flensburg. Vom 9. 8. 1897. H 8248.

„ Nr. 95067. Einstaubapparat zur Herstellung von Kornrastern mit rotirender Glasplatte und Staubrührwerk. — *J. C. Haas*, Frankfurt a. M., Zeisselstrasse 11. Vom 6. 5. 1893 ab. H. 9846.

„ Nr. 98131. Aus unlöslich gemachter Gelatine bestehende Auftragwalze für Stein-, Zink- und Aluminiumdruck. — *Carl Spatz*, Hanau a. M. Vom 30. 6. 1898 ab. S. 4527.

„ Nr. 110639. Hohle Handwalze mit auf der Griffachse einerseits fest und anderseits abnehmbar angeordneten Griffen. — *Ludwig Flandera*, Wien. Vertr.: A. Mühle und W. Ziolecki, Berlin, Friedrichstrasse 78. Vom 28. 1. 1899 ab.

Cl. 15. Nr. 93282. Aus einem Stück bestehende lithographische Steinwalze für lithographische Druckapparate. — *Wilhelm Winkelmann*, Dortmund, Rolandstrasse 1. Vom 2. 4. 1898 ab. W. 6808.

„ Nr. 92648. Gedrucktes Negativbild auf Gelatinepapier. — *Ph. Lemberger*, München, Glockenbach 1, und *H. Krans*, München, Spitalstrasse 8. Vom 19. 1. 1898 ab. L. 4941.

Cl. 57. Nr. 92490. Photographische Cassette für Netz- oder Farbendruck-Aufnahmen. — *Johannes Haubold*, Meissen i. S. Vom 21. 3. 1898. H. 9573.

„ Nr. 100790. Vorrichtung, bei welcher die Raster senkrecht zur Platte innerhalb der Cassette während der Exposition mittels Excenter verstellt werden. — *Max Hecht*, Görlitz. Vom 5. 8. 1898 ab. H. 10380.

B.

Patente, welche im Jahre 1898 in Oesterreich-Ungarn auf Gegenstände der Photographie und Druckverfahren angemeldet und ertheilt wurden.

(Zusammengestellt von dem behördlich autorisirten Bureau für Patentangelegenheiten: J. Fischer, Ingenieur, Wien, I, Maximilianstrasse 5.

I. Ertheilungen.

Cl. 48. Nr. 4463. Verfahren zur Schnellphotographie. — *C. Goldschmidt.*

„ Nr. 4566. Photographische Reisecamera. — *G. Hurka.*

„ Nr. 5115. Neues Verfahren zur Herstellung von Reliefphotographien. — *C. Pietzner.*

„ Nr. 5159. Verfahren zum Ueberführen von Proteïden in weingeistlösliche, in die Gruppe der Eiweisskörper gehörende Substanzen und deren Silberverbindungen. — Dr. *Jolles, Lilienfeld & Co.*

„ Nr. 5202. Photographischer Entwickler. — *J. Hauff & Co.*

„ Nr. 5320. Plastische Nachbildung körperlicher Gebilde auf photographischem Wege. — *W. Selke.*

„ Nr. 5434. Vorrichtung zum Flachspannen trocknender Photographien. — *Reinh. Spalke.*

„ Nr. 5445. Objectiv-Verschluss. — *The Eastman Photographic Materials Company Ltd.*

Cl. 48. Nr. 5569. Verfahren zur Herstellung von Flachreliefs auf Papier. — *S. Lichtenberg.*

„ Nr. 188. Rotirende pneumatische Copirmaschine. — *A. Schwarz.*

„ Nr. 397. Einrichtung zur rechtzeitigen Auslösung photographischer Momentverschlüsse durch das sich bewegende Object. — *C. v. Schmidt.*

„ Nr. 419. Neuerungen an Blendschirmen. — *F. Kratzsch.*

„ Nr. 700. Photographischer Entwicklungsapparat. — *A. Cobenzl.*

„ Nr. 725. Photographisches Papier mit Verzierungen. — *Th. Dupuy & fils.*

„ Nr. 774. Etagenbäder zum Behandeln photographischen Papieres bei Massenfabrikation. — *A. Schwarz.*

„ Nr. 799. Blitzpulver für photographische Aufnahmen. — *A. Weiss.*

„ Nr. 832. Entwicklungsmaschine für Photographien. — *A. Schwarz.*

„ Nr. 978. Verfahren zur Herstellung beschreibbarer Celloïdinpapiere bezw. Cartons. — *C. Hügel.*

„ Nr. 1072. Verfahren zur Herstellung phosphorescirender Trockenplatten. — *H. Waldstatten-Zippern.*

„ Nr. 1214. Gitter zur Herstellung photomechanischer Druckplatten. — *M. Levy,* Philadelphia.

„ Nr. 1230. Herstellung lithographischer ein- oder mehrfarbiger Bilder auf Glas. — *M. Frankl & Co.* Glasbilder-Industrie, Wien.

„ Nr. 1390. Neuartige Vignetten mit beliebig bestimmbarem Vorder- und Hintergrund nebst Verfahren zu deren Herstellung. — *H. Kuten.*

„ Nr. 1589. Apparat zum Aufnehmen, Vergrössern und Projiciren auf einander folgender Bilder von sich bewegenden Objecten. — *N. Nelson*, Wankegau, Verein. Staaten von Amerika.

„ Nr. 1870. Pneumatische Copirvorrichtung. — *A. Schwarz.*

„ Nr. 1904. Belichtungsvorrichtung für doppelseitig lichtempfindliches Papier. — *A. Schwarz.*

„ Nr. 1920. Plattenwechselvorrichtung für photographische Apparate. — *E. Wünsche.*

„ Nr. 1940. Apparat zum Entzünden von Blitzpulvern für photographische Aufnahmen. — *A. Weiss.*

„ Nr. 1958. Neuartige eingebrannte oder nicht eingebrannte Reliefphotographien und Verfahren zu deren Herstellung. — *C. Pietzner.*

Cl. 48. Nr. 1985. Verfahren und Apparat zum Entzünden von Blitzpulver für photographische Aufnahmen. — *A. Weiss.*

„ Nr. 2002. Vervielfältigungsapparat für photographische Negative. *H. C. Stoll.*

„ Nr. 2205. Verfahren zur Herstellung von Photographien auf Geweben. — *International Photographic and Supply Co., Ltd.*

„ Nr. 2361. Bromsilber-Emulsion von besonders hoher Lichtempfindlichkeit. — *W. Venier.*

„ Nr. 2420. Vorrichtung zum Wechseln lichtempfindlicher Trockenplatten bei vollem Tageslicht. — *J. Stark.*

„ Nr. 2603. Photographischer Apparat mit Plattenentwickler bei Tageslicht. — *E. Rimailao.*

„ Nr. 2888. Cassette für photographische Apparate. — *O. Thiemann.*

„ Nr. 3203. Rollcassette. — *The Eastman Photographic Materials Company Ltd.*

„ Nr. 3223. Apparat zur Herstellung von Kornrastern. — *J. C. Haas.*

„ Nr. 3245. Photographische Handcamera. — *The Eastman Photographic Materials Company Ltd.*

„ Nr. 3450. Magnesiumlampe. — *P. Boyer.*

„ Nr. 3542. Apparat zum Nuanciren der Tönung der Photographien. — *A. Schwarz.*

„ Nr. 3913. Doppelobjectiv für photographische Zwecke. — *C. P. Goerz.*

„ Nr. 3963. Ein in einen Stock umwandelbares Stativ für photographische Apparate. — *S. Pecold.*

„ Nr. 3978. Auslösevorrichtung für Cameraverschlüsse. — *J. Pormbacher.*

„ Nr. 4018. Retouchirrahmen mit Vertical- und Drehschieber. — *Franz J. Mock.*

„ Nr. 4156. Doppelcassette für photographische Platten. — *E. Wünsche.*

„ Nr. 4277. Transportable, schirmartig zusammenlegbare Dunkelkammer für photographische Zwecke. — *S. O. Graf.*

„ Nr. 4336. Verfahren zur Herstellung von lichtempfindlichen Silberhalogen-Emulsionen. — *M. Petzold.*

„ Nr. 4421. Verfahren zur Herstellung von metallglänzenden Photographien. — *Metallic Photo Printing Syndicate Ltd.*

II. Anmeldungen.

Maschine zur Herstellung von Abdrücken von lithographischen Steinen, gravirten Blöcken und dergl., und die Uebertragung

dieser Abdrücke auf Glas, Holz und andere starre Stoffe. — *Henry Cosman Cohen*, London. Vom 29. 9. 1897 ab.

Verfahren und Vorrichtungen zum vielfarbigen typographischen Druck von einem Cliché. — *Ivan Orloff*, St. Petersburg. Vom 8. 9. 1897.

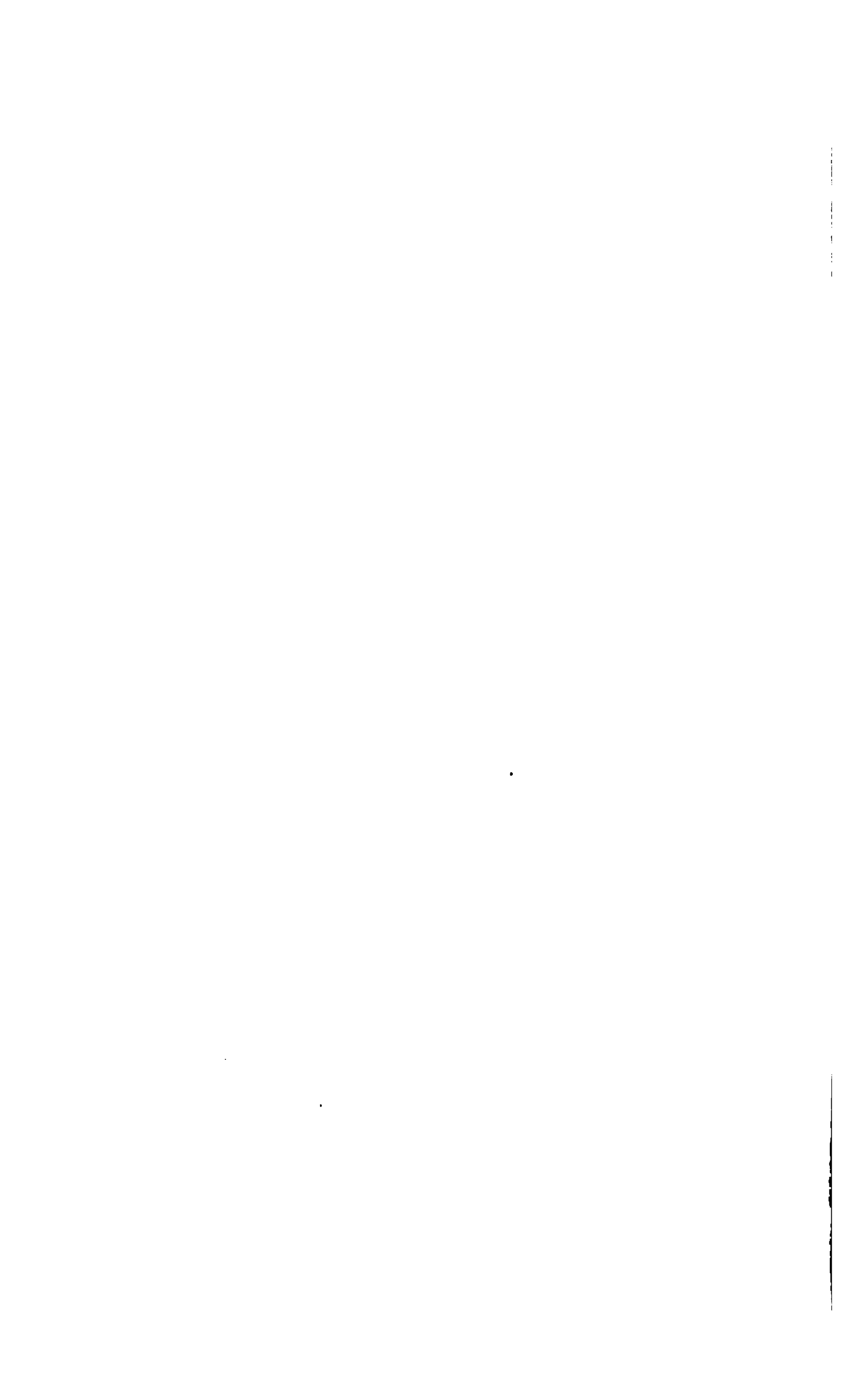
Verfahren zur Herstellung einer Platte für Lichtdruck. — *Alfred Henley*, Sutton. Vom 2. 2. 1899.

Herstellungsverfahren von in Landkarten und Plänen vorkommenden Namen und sonstigen Bezeichnungen, Zahlen, Orts- und Bergsignaturen, Pass- und Grenzzeichen zur Vervielfältigung. — *Josef Polasek*, Wien. Vom 22. 2. 1899 ab.

Herstellung eines in der Zeichnung modellirenden und zerlegenden beliebigen Kornes für copir- und ätzfähige Platten graphischer Verfahren. — *Johannes Kessler von Kestenau*, Wien. Vom 5. 8. 1898 ab. Angemeldet in Oesterreich und Deutschland.

Verfahren zur Herstellung von Rasterphotographien. — *Maria G. Goldstein.*

Literatur.





L. Schwere, Hamburg.

Literatur.

Deutsche Literatur.

Allihn, M., „Die Photographie“. Gemeinverständlich dargestellt für Jedermann. Leipzig, Verlag von Walter Möschke. 1898. 128 Octavseiten. 1,50 Mk.

Archiv für wissenschaftliche Photographie. Herausgegeben von Dr. E. Englisch. Jährlich 12 zwanglos erscheinende Hefte. Preis pro Quartal 4 Mk.

Behrens, Friedr., „Der Gummidruck. Praktische Anleitung vermittelst Aquarellfarben photographische Bilder herzustellen“. Berlin, Verlag von M. Krayn. 1898.

Bockenheimer, Dr. *Carl Georg,* in Mainz, „Johann Brito aus Brügge, der angebliche Erfinder der Buchdruckerkunst“. (Selbstverlag.)

Brandis, Dr. jur. *Werner,* „Rechtsschutz der Zeitungs- und Büchertitel“. Berlin, Verlag von Franz Lipperhaide. 1898.

Das Publikum beim Photographen. Kurzgefasste Rathschläge über vortheilhafte Kleidung und Verhalten bei photographischen Aufnahmen. Bunzlau, Verlag von Bruno Fernbach.

David, Ludwig, k. u. k. Artillerie-Hauptmann, „Rathgeber für Anfänger im Photographiren“. Mit 83 Textbildern und 2 Tafeln. Achte und neunte Auflage (22. bis 27. Tausend). Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. 1898. 1,50 Mk.

Dennstedt und Schöpff, „Einiges über die Anwendung der Photographie zur Entdeckung von Urkundenfälschungen“. (Mittheilungen aus dem chemischen Staatslaboratorium zu Hamburg.) Mit 5 Tafeln. Hamburg, L. Gräfe & Sillem. 1898.

Eder, Dr. *J. M*, „Ausführliches Handbuch der Photographie". Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp.

12. Heft: Die photographischen Copirverfahren mit Silbersalzen (Positivprocess) auf Salz-, Stärke- und Albuminpapier u. s. w. Mit 69 Holzschnitten. Zweite verbesserte Auflage. 5 Mk.

13. Heft: Die Lichtpausverfahren, die Platinotypie und verschiedene Copirverfahren ohne Silbersalze. (Cyanotypie, Tintenbilder, Einstaubverfahren, Urancopien, Anthracotypie, Negrographie u. s. w. Mit 10 Holzschnitten. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. 1899. 3 Mk.

15. Heft: Die photographischen Copirverfahren mittels Mangan-, Cobalt-, Cerium-, Vanadium-, Blei- und Zinnsalzen und Asphalt. Mit 3 Holzschnitten. 1899. 3 Mk.

Eder, Dr. *J. M.* und *Valenta, E.*, „Die Spektren des Schwefels". (Aus dem 67. Band der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Wiener Akademie.) Mit 3 Tafeln und 2 Textfiguren. Wien, k. k. Hof- und Staatsdruckerei, in Commission bei Gerold & Sohn. 1898.

Encyklopädie der Photographie. Die „Encyklopädie der Photographie" soll das Gesammtgebiet der Photographie umfassen und in Einzeldarstellungen alles Wissenswerthe bringen. (Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.)

Im Laufe des Jahres erschien:

33. *Neuhauss*, Dr. med. *R.*, „Die Farbenphotographie nach Lippmann's Verfahren". Neue Untersuchungen und Ergebnisse. Mit 3 Textbildern und einer Tafel in Lichtdruck. 1898. 3 Mk.

Engler, *Max*, „Die Photographie als Liebhaberkunst". Zweite Auflage mit 57 Abbildungen. Halle a. S., Verlag von Hugo Peter. 1898.

Englisch, Dr. *E.* (siehe „Archiv für wissenschaftliche Photographie").

Friedländer, *Siegfried*, „Einleitung in die Photochemie". Weimar, Verlag der „Deutschen Photographen-Zeitung" (C. Schwier). 1898.

Gaedicke, *J.*, „Das Platinverfahren in der Photographie". Nr. 8 von Gust. Schmidt's photographischer Bibliothek. Berlin 1898.

Gaedicke, *J.*, „Der Gummidruck (directer Pigmentdruck)". Eine Anleitung für Amateure und Fachphotographen. Mit 2 Figuren im Text und 2 Tafeln. Berlin, Verlag von Gust. Schmidt. 1898.

Goerke, *F.*, „Die Kunst in der Photographie". II. Jahrgang. Berlin, J. Becker.

Grosse, *Paul* (Schriftsetzer in Dortmund), „Motive für die moderne typographische Accidenz-Ausstattung". Photographische Kunstblätter. (Zwei zum Aushängen in Setzersälen geeignete Tafeln Satzmuster.)

„*Handbuch der photographischen Geschäftspraxis*". Herausgegeben von Franz Kremer, E. Grünewald und Hermann Schnauss. Erster Band: „Der Photograph im geschäftlichen Verkehr". 148 Seiten gr. 8°. Dresden, Verlag des „Apollo". 4 Mk.

Hofmeister, *Th*, „Der Gummidruck und seine Verwendbarkeit als künstlerisches Ausdrucksmittel in der Photographie". Mit mehreren Tafeln und Abbildungen im Text. Vortrag gehalten in der Gesellschaft zur Förderung der Amateurphotographie zu Hamburg. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. 1898. 1,50 Mk.

Hofmeister, *Th.*, „Das Figurenbild in der Kunstphotographie". Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. 2 Mk.

Hübl, *Arthur* Freiherr *von*, k. k. Oberstlieutenant und Vorstand der technischen Gruppe im k. u. k. militär-geographischen Institute in Wien, „Die photographischen Reproductionsverfahren". Mit 12 Tafeln und 14 in den Text gedruckten Abbildungen. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. 1898. 8 Mk.

Hübl, *Arthur* Freiherr *von*, „Die Entwicklung der photographischen Bromsilber-Gelatineplatte bei zweifelhaft richtiger Exposition". Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. 1898. (Nr. 31 der „Encyklopädie".) 1898. 2,40 Mk.

Janku, *Joh. Baptist*, Custos der k. k. Fideikommiss-Bibliothek in Wien), „Der Farbenstich als Vorläufer des photographischen Dreifarbendruckes und nach seinen technischen und geschichtlichen Entwicklungs-Bedingungen". Studie. (36 Seiten.) Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. 1899. 2,40 Mk.

Kaiserling, Dr. *Carl*, „Praktikum der wissenschaftlichen Photographie". Mit 4 Tafeln und 193 Abbildungen im Text. Berlin, Verlag von Gust. Schmidt. 1898. Geb. 9 Mk.

Kempke, *E.*, Der Portrait- und Gruppenphotograph beim Setzen und Beleuchten. 1,20 Mk.

„*Klimsch's Graphische Bibliothek*". Eine Sammlung von Lehrbüchern aus allen Gebieten der graphischen Künste.

1. Band: „Die Praxis der modernen Reproductions-Verfahren". Mit 3 Kunstbeilagen und 32 Illustrationen im Text. Frankfurt a. M. 1898. 3 Mk.

2. Band: „Receptsammlung aus dem photomechanischen Betriebe der technischen Lehr- und Versuchsanstalt von

Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. Zusammengestellt von Wilhelm Urban. VIII. 38 Seiten, 8⁰, mit Raum zu Notizen (einseitig gedruckt). 1898. Eleg. geb. 2 Mk.

Kessler, *Heinrich*, „Die Photographie". G. J. Göschen'sche Verlagshandlung, Leipzig. 1899. (Bd. 94 der Sammlung Göschen.) 159 Seiten Text, reich illustrirt. 80 Pf.

Krügener, Dr. *R.*, „Die Handcamera (Detectivcamera) und ihre Anwendung für die Momentphotographie". Berlin, Gust. Schmidt.

„*Lechner's Photographische Bibliothek*". R. Lechner (Wilh. Müller), k. k. Hof- und Universitäts-Buchhandlung). Wien I, Graben 31.

1. Band. *David*, *Ludwig*, „Anleitung zum Photographiren". 1. Für Anfänger. 8⁰. 105 Seiten. 7. Auflage. Mit 2 Lichtdrucktafeln und 74 Textbildern. 1,20 fl. = 2,40 Mk.

2. Band. *Schiffner*, *Franz*, „Grundzüge der photographischen Perspective". Vorschule für wissenschaftliche und künstlerische Photographie. 8⁰. 54 Seiten. Mit 25 Figuren. 1,20 fl. = 2,40 Mk.

3. Band. *Steiner*, *Friedrich*, „Die Photographie im Dienste des Ingenieurs". Ein Lehrbuch der Photogrammetrie. 8⁰. 172 Seiten. Mit 75 Textfiguren und 4 Tafeln. 3,60 fl. = 7,20 Mk.

4. Band. *Steinhauser*, *Anton*, „Die theoretische Grundlage für die Herstellung der Stereoskopenbilder auf dem Wege der Photographie und deren sachgemässe Betrachtung durch Stereoskope. 8⁰. 149 Seiten. Mit 42 Figuren. 2,40 fl. = 4 Mk.

5. Band. *Lainer*, *Alex.*, „Lehrbuch der photographischen Chemie und Photochemie". 1. Theil: Anorganische Chemie. Zweite Auflage. 8⁰. 305 Seiten. 3,60 fl. = 6 Mk.

6. Band. *Lainer*, *Alex.*, „Lehrbuch der photographischen Chemie und Photochemie". 2. Theil: Organische Chemie. Erste Abtheilung: Photographische Chemie der Methanderivate oder Fettkörper. 8⁰. 130 Seiten. Preis 1,80 fl. = 3 Mk.

7. Band. *Lainer*, *Alex.*, „Lehrbuch der photographischen Chemie und Photochemie". 2. Theil. Organische Chemie. Zweite Abtheilung. Benzolderivate. Unter der Presse.

Liesegang, Dr. *Paul Ed.*, „Photographische Schmelzfarbenbilder auf Email, Porzellan und Glas". Dritte Auflage, neu bearbeitet von R. E. Liesegang. Düsseldorf. 1898.

Liesegang, *R. E.*, „Photographische Chemie". Zweite Auflage. Düsseldorf, Ed. Liesegang. 3,50 Mk.

Miethe, Dr. *A.*, „Grundzüge der Photographie". Zweite Auflage. 1 Mk.

Molsdorf, Dr., „Die Photographie im Dienste der Bibliographie mit besonderer Berücksichtigung älterer Drucke“. Göttingen. Separatabdruck.
Müller, H., „Misserfolge in der Photographie“. 2. Theil: Negativverfahren. Zweite Auflage. 1899. Mit 10 Figuren. 2 Mk.
Neuhauss, Dr. *R.*, „Lehrbuch der Mikrophotographie“. Zweite umgearbeitete Auflage. 266 Seiten. 62 Holzschnitte, 2 Autotypien, 1 Lichtdruck und 1 Heliogravure. Braunschweig, Harald Bruhn. 1898.
Neuhauss, Dr. *R.*, „Die Farbenphotographie nach Lippmann's Verfahren“. Neue Untersuchungen und Ergebnisse. Mit 3 Textbildern und einer Tafel in Lichtdruck. Halle a. S., Wilhelm Knapp. 1898. (Nr. 33 der „Encyklopädie“.) 3 Mk.
Paar, *Jean*, „Der moderne Hintergrund und die Vignettenmalerei in der Photographie“.
Pellnitz, Max, „Technisches Wörterverzeichniss der graphischen Branchen in deutscher, englischer und französischer Sprache. Wien, A. Hartleben. 1899. 2 Mk.
Pizzighelli, *G.*, „Anleitung zur Photographie“. Neunte Auflage mit 156 Textbildern und 26 Tafeln. Halle a. S., Wilhelm Knapp. 1898. 3 Mk.
Reichert, *C.*, „Leitfaden zum Gebrauche der mikrophotographischen Apparate aus der optisch-mechanischen Werkstätte von C. Reichert“. Wien, VIII. Bennogasse 24—26.
Schnauss, *Hermann*, „Der Projections-Apparat“. Anleitung zur Ausübung der optischen Projection zum Zwecke der Unterhaltung und Belehrung. Unter Zugrundelegung des Buches „Modern Magic-Laterns“, von R. Child Bayley bearbeitet. Dresden, Verlag des „Apollo“. Geb. 2,50 Mk.
Schmidt, *Hans*, „Das Fernobjectiv im Portrait-, Architektur- und Landschaftsfache. Mit 10 Tafeln und 52 Figuren im Text. Berlin, Verlag von Gust. Schmidt. 1898.
Schmidt, Professor *F.*, „Photographisches Fehlerbuch“. Ein illustrirter Rathgeber für Anfänger und Liebhaber der Photographie. 2. Theil. Positivverfahren. 8°. 113 Seiten. Karlsruhe, Verlag von Otto Nemnich. 1899. 1,50 fl., geb. 2,10 fl. Theil I und II in einem Bande gebunden 4,20 fl.
Schmidt, Professor *F.*, „Compendium der Photographie“. 5. vermehrte Auflage. Karlsruhe, Otto Nemnich. 1898.
Schultz-Hencke, D., „Anleitung zur photographischen Retouche“. Dritte Auflage. Berlin, Gustav Schmidt (Robert Oppenheim). 1897.
Schurig, *E.*, „Die Lehre vom Licht“. Mit 44 Figuren im Text. Leipzig, W. Möschke. 1,75 Mk.

Stolle, *Heinrich*, „Das Arbeiten mit ‚Mimosa‘-Platin-, Bromsilber- und Halogenpapier“. Herausgegeben von der Rheinischen Emulsions-Papierfabrik Heinrich Stolle, Köln-Ehrenfeld.

Stolze, *Fr.*, „Handwerksbuch für Photographen“. 1. Theil: „Die Werkstatt und das Handwerkszeug des Photographen“. 2. Theil: „Die Arbeiten in der Werkstatt des Photographen“. Halle a. S., Wilhelm Knapp. 1898/99. 8 Mk. pro Theil.

Stratz, Dr. *C. H.*, „Die Schönheit des weiblichen Körpers“. Zweite Auflage. Mit 69 theils farbigen Abbildungen im Texte und 3 Tafeln in Heliogravure. 195 Grossoctavseiten. Stuttgart. Verlag von Ferdinand Enke. Brosch. 4,20 fl.

Talbot, *Robert*, „Die Amateur-Photographie“. Zehnte Auflage. Mit vielen Abbildungen und Kunstbeilagen. (Lehr- und Handbuch, zu beziehen durch: Romain Talbot, Berlin C, Kaiser Wilhelmstrasse Nr. 46.) 2 Mk.

Valenta, *Ed.*, „Photographische Chemie und Chemikalienkunde mit Berücksichtigung der Bedürfnisse der graphischen Druckgewerbe. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. 1898/99.
1. Theil: Anorganische Chemie. 6 Mk.
2. Theil: Organische Chemie. 8 Mk.

Visbeck, *K.*, „Die Magnesium-Blitz-Repetir-Lampe Sedina“. Stettin 1899.

Vogel, Dr. *E.*, „Taschenbuch der praktischen Photographie“. Fünfte vermehrte Auflage. (Erste Auflage 1891.) Berlin, Verlag von Gustav Schmidt. 1898.

Volkmer, *Ottomar*, k. k. Hofrath u. s. w., „Elektrische Kräfte und ihre Verwerthung für graphische Kunstzwecke“. Separatabdruck aus den „Herbstblüthen“. Wien 1899. 17 Seiten.

Wyss, Dr. *A. O.*, „Das internationale Urheberrecht von Photographien, musikalischen Aufführungen“ u. s. w. Zürich, Fr. Schulthess. 1898.

Zeiss, *Carl* (Optische Werkstaette in Jena), „Anleitung und Tabellen zur Auswahl unserer photographischen Objective“. Dritte Ausgabe. 1898. (Gratis.)

Französische Literatur.

Bernard, *J.* et *Touchebeuf*, *L.*, „Petits clichés et grandes épreuves“. Guide photographique du touriste cycliste. In-18 jésus. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Bergon, *Paul* et *René le Bégue*, „Le Nu et le Drapé en plein air“. Paris, Charles Mendel.

Bertot, *J.*, „Photo-guide du touriste aux environs de Paris". 1. Serie: „Le département de la Seine". Paris, Charles Mendel. 1898.

Boyer, *Jacques*, „La Photographie et l'étude des nuages". Paris, Charles Mendel.

Bouttieaux, Capt., „La Téléphotographie". (Extrait de la Revue du Genie militaire, September 1897.) Paris, Berger, Levrault & Co.

Brunel, *Georges*, „La Photographie et la projection du mouvement". Paris, Charles Mendel.

Brunel, *Georges*, „Variations et determinations des temps de pose en Photographie". Paris, Charles Mendel.

Brunel, *Georges*, „Traité élementaire d'optique photographique". Paris, Charles Mendel.

Brunel, *Georges*, „Le sujet Mise au point. Temps de pose". Paris, Bernard Tignol.

Brunel, *Georges*, „Les épreuves positives". Paris, Bernard Tignol, Quai des Grands-Augustins 53.

Brunel, *A.* et *Forestier*, *E.*, „Les clichés négatifs". Paris, Bernard Tignol. 1898.

Colard, *Hector*, siehe „Robinson".

Colson, *R.*, „Memoires originaux des créateurs de la Photographie (Niepce, Daguerre, Bayard, Talbot, Poitevin etc.)". 184 Seiten. Paris, Georges Carré et C. Naud, 3 rue Racine.

Courrèges, *A.*, praticien, „Le Portrait en plein air". 1 vol. in-18 jésus Fig. et une photogravure. Paris, Gauthier-Villars et fils. 1898.

Courrèges, *A.*, praticien, „Impression des épreuves sur papiers divers par noircissements direct, par impression latente et développement". 1 vol. in-18 jésus Fig. Paris, Gauthier-Villars et fils. 1898.

Courrèges, *A.*, „La retouche du Cliché; retouches chimiques, physiques et artistiques". Un vol. in-18 jésus Fig. Paris, Gauthier-Villars et fils. 1898.

Defes, *E.*, „Conseils aux débutants en Photographie". Paris, Magazins du Bon Marché.

Delamarre, *Ach.*, „Les Agrandissements d'Amateurs". Paris, Charles Mendel.

Devanlay, *G.*, siehe: Horsley-Hinton, „La Platinotypie". Traduit de l'anglais.

Fabre, *Charles*, „Traité encyclopédique de Photographie". II. supplément, 4. et 5. fascicule. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Finatou, *Ch.*, „Les papiers collodionnés à pellicules transfèrables". Paris, Charles Mendel. 1898.

Hassreidter, siehe Liesegang.

Horsley-Hinton, „La Platinotypie“. Traité pratique. Traduit de l'anglais par G. Devanlay. In-18 jésus. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Liesegang, *R. Ed.*, „Le développement des papiers photographiques à noircissement direct“. Traduit de l'allemand par M. Hassreidter. 1 vol. in-18 jésus. Paris, Gauthier-Villars et fils. 1898.

Londe, *A.*, „Traité pratique de Radiographie et de Radioscopie“. Technique et application medicales. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Munièr, *Amédée*, „Traité de Lithographie“. En vente a Reims chez l'auteur: rue des Capucines 175. 1898. (231 Seiten Text, ohne Illustrationen.)

Moëssard, *P.*, „L'optique photographique“. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Mullin, „Traité élémentaire d'optique instrumentale et d'optique photographique“. Paris, Charles Mendel. 1898.

René d'Héliécourt, „La Photographie en relief au Photosculpture“. Paris, Charles Mendel. 1898.

Reyner, *Albert*, „Le portrait dans les appartements“. Paris, Bernard Tignol.

Robinson, *H. P.*, „Les éléments d'une photographie artistique“. Traduit de l'anglais par M. Hector Colard. 1 vol. in-8° avec Fig. Paris, Gauthier-Villars et fils. 1898.

Schiltz, *M.*, „Manuel pratique d'Heliogravure en taille-douce“. In-18 jésus. Paris, Gauthier-Villars et fils. 1,75 frcs.

Seyewetz, *A.*, „Le développement de l'image latente en Photographie“. 1 vol in-18 jésus. 97 pages. Gauthier-Villars et fils. 1899.

Sizeranne, *R. de la*, „La Photographie est-elle un art?“ Paris, Hachette & Co.

Trutat, *Eug.*, „La Photographie animée“. Paris, Gauthier-Villars et fils. 1899.

Englische Literatur.

Austin, *A. E.*, „Practical Half-Tone and Tri-Colour Engraving“. Buffalo, N. Y., The Professional Photographic Publishing Company. 158 Seiten. Price 2 Dollars.

Barnet, „The Barnet Book of Photography“. Elliot and Son. 286 Seiten.

Blake, *A. H. Rev.*, „Photography“. London, George Routledge and Son. 155 Seiten. Price 1 sh.

Bottone, S. R., „Radiography and the X Rays in Pratice and Theorie“. London, Whittaker and Co., 2 White, Hart Street, Paternoster-square, E. C.

Coulthurst, S. L., „How to make Lantern Slides“. London, Dawbarn and Ward, Farringdon Avenue, E. C.

Dallmeyer, Thomas R., „A simple guide to the Choice of a Photographic Lens“. London, J. H. Dallmeyer, Limited. 25 Newman Street, W.

„*Exposure Notes for Use with the Watkin's Exposure Meter*“. Published by R. Field and Co., Suffolk Street, Birmingham.

„*Exposure Tables for Paget Prize Plates*“. Published by the Paget Prize Plate Company, Watford.

„*Handbook of Imperial-Plates and Papers*“. Published by the Imperial Dry Plate Company. London, Cricklewood N. W.

Hepworth, C. M., „Animated Photography. The A. B. C. of the Cinematograph“. London, Hazell, Watson and Viney. Price 1 sh.

Horsley-Hinton, A., „Practical Pictorial Photography“. Part I. London, Hazell, Watson and Viney. 108 Seiten. Price 1 sh.

Johnson, Robert, „The Art of Retouching“. Fourth Edition. London, Marion and Co., Soho-square W. 210 Seiten. Price 2 sh.

„*Joly Colour Process, The*“. A little pamphlet. Dublin by the Natural Colour Photograph Company. 12 Great Brunswick Street. 1898.

Isenthal, A. W. and *Snowden Ward*, „Practical Radiography“. London, Dawbarn and Ward. 6 Farringdon Avenue, E. C. 1898. 157 Seiten. Price 2 sh. 6 d. (Zweite Auflage des im Jahre 1896 von Ward allein verfassten Werkchens.)

Ives, Frederic, „Kromskop Colour Photography“. London, by the Photo-chromoscope Syndicate, Limited. 121 Shaftesbury Avenue, W. C.

„*Katalog* der internationalen Ausstellung der Royal Photographic Society im Krystallpalast zu London“. (228 Seiten, reich illustrirt.)

Lambert, F. O. Rev., „Mounts and frames, and how to make them“. London, Hazell, Watson and Viney. 146 Seiten. Price 1 sh.

Maclean, Hector, „Popular Photographic Printing Processes“. London, L. Upcott Gill, 170 Strand, W. C. 1898.

Manton, J. A., „The Magic Lantern“. London, Iliffe and Son. 100 Seiten. Price 6 d.

Marion and Co., „The Tintograph“. Instruction by Marion and Co. London, Soho-square, W.

„*Marion's* Practical Guide to Photography“ published by Marion and Co. London, Soho-sqare 22. VI. Edition.

Morice, *Walter*, „Specimens of Portraiture“. London, W. Morice, 213 Lewisham-high-road, S. E.

Middleton, *G. A. T.*, „Architectural photography“. Practical lessons and suggestions for amateurs. London, Hazell, Watson and Viney. 1. Creed-lane, E. C.

„*Nuts for Photographers*“. Published by R. Field and Co. 142 Suffolk Street, Birmingham.

Payne, *Jennings*, „Sun Pictures of the Norfolk Broads“. Letter-press description by E. R. Suffling. Ashtend: The Studio Art Photo Works. III. Edition.

„*Photography*“. Published by Ward, Lock and Co., Ltd. London, Salisbury-square. 90 Seiten. Price 1 d.

Prang, „The Prang Standard of Color“. Boston, U. S. A. 1898. Verlag von Louis Prang. 7 Tafeln mit je 144 verschiedenen Farbtönen (1808 Farbtöne). Preis 50 Cents.

Story, *T. Alfred*, „The Story of Photography“. London, George Newnes, Southampton Street Strand. 181 Seiten. Price 1 sh.

„*The Barnet Book of Photography*“. A Collection of practical articles, published by Elliot and Son, Barnet, Herts. Price 1 sh.

Warren, *W. J.*, „The Gum-Bichromate-Process“. London, Iliffe and Son, 3 St. Bride Street, E. C. 75 Seiten. Price 1 sh.

Italienische Literatur.

Bonacini, *Carlo*, „La fotografia dei colori“. Mailand, Ulrico Hoepli. 1897.

Gioppi, Dr. *Luigi*, „Manualetti pratici“. Nr. 1: „Fotografia“. Milano, Société d'editions Sonzogno.

Gioppi, Dr. *Luigi*, „Manuale di Ferrotipia“. Milano. 1898.

Sassi, Dr. *Luigi*, „Le Carte fotografiche“. Preparazione e Trattamento. Milano, Ulrico Hoepli. 1899.

Jahrbücher.

„*Adams and Co's Photographic Annual 1898—1899*“. Published by Adams and Co. 81 Aldersgate Street E. C. and 26 Charing Cross Road W. C. Price 1 sh.

„*Agenda du photographe et de l'amateur*“. 5. Année 1899. Paris, Charles Mendel, 118 rue d'Assas. Prix 1 fr.

„*Annuaire formulaire illustré*“. Paris, Société des Amateur-Photograph.

„*Annuaire de la Photographie et Accessoires*". Paris, rue Grenéta 50. 1899. Prix 1 fr.

„*Annuaire général et international de la Photographie*" (8. Année) publié sous la direction de M. Marc Le Roux. Paris, E. Plon, Nourrit et Co., rue Garancière. 1899. 5 fr.

„*Annuaire de la Photographie pour 1899*" par Abel Buquet. Paris.

„*Anthony's international Bulletin*". London, edited by F. H. Harrison, published by Percy Lund and Co. Memorial Hall E. C. 1899. Price 2 sh. 6 d.

„*Blue Book of Amateur Photographers*". Edited by Walter Sprange. Published by Charles Straker and Co. London, 38 King William Street E. C. 1899. Price 2 sh. 6 d.

Bolas, „Photographic Annual".

Burton, *W. K.*, „Manual of Photography". London, Percy Lund and Co. 1899.

Dillaye, *Frédéric*, „Les Nouveautés Photographiques" (Année 1898 et 1899) 6e complément Annual à la theorie, la pratique et l'art en Photographie. Paris, Librairie Illustrée, 8 rue St. Joseph; für 1893 (I. Bd.) 1894 (II. Bd.), 1895 (III. Bd.), 1896 (IV. Bd.), 1897 (V. Bd.), 1898 (VI. Bd.), 1899 (VII. Bd.).

Eder, Dr. *J. M.*, „Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik" seit 1887 bis 1899. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp.

„*Engelmann's Kalender für Buchdrucker*, *Schriftgiesser, Lithographen, Holzschneider*". VI. Jahrgang. I., II. und III. Theil. Berlin, Verlag und Eigenthum von Julius Engelmann, Lützowstrasse 97. 1899.

Fabre, *C.*, „Aide-Mémoire de Photographie pour 1898". Gauthier-Villars et fils. Prix 1,75 fr.

Fallowfield's „Photographic Annual". London, 146 Charing Cross Road W. Price 1 sh. 6 d.

„*Fotografisch Jaarbock*". Hoofredacteur Meinard van Os. VII. Jahrg. 1898. Amsterdam. Prijs 1 f.

„*Fotografisk Tidskrifts Arsbok*". Stockholm, Albin Roosval. 1898—1899. VII. Jahrg.

„*Fotografitscheski jegodnik*" (russisches Jahrbuch). St. Petersburg, J. L. Wösner.

„*Gut Licht*". Internationales Jahrbuch und Almanach für Photographen oder Kunstliebhaber. Verlag des „Apollo". IV. Jahrgang. 1899. Dresden, Franz Hoffmann. Eleg. geb. 1,50 Mk.

„*Hazell's Annual for 1898*" Edited by William Palmer. B. A. Published by Hazell, Watson and Viney Ld. London, Price 3 sh. 6 d.

„*Helios*“, Russisches Jahrbuch für Photographie. Herausgeber Th. Wössner, St. Petersburg. Erscheint seit 1891 (in russischer Sprache).

„*Indicateur-Almanach de la Photographie*“. Paris. L. Gastine, A. Lahure, rue de Fleurus 9. 1897. Prix 50 c.

„*Kalender für Photographie* und verwandte Fächer“. II. Jahrgang 1899. Herausgegeben von C. F. Hoffmann. Wien, Verlag von Moritz Perles. 3 Mk.

„*Liesegang's* Photographischer Almanach und Kalender für 1899. 19. Jahrgang. Düsseldorf, Ed. Liesegang's Verlag. 1 Mk.

„*Magic Lantern Journal* and Photographic Enlarger Almanac and Annual 1898—1899“. III. Jahrgang. Ed. London, by J. H. Taylor, 9 Carthusian Street, E. C.

Miethe, Dr., „Taschenkalender für Amateurphotographen“. Berlin, Verlag von Rudolf Mückenberger. IX. Jahrg. 1898.

„*Photograms of 1898*“. London, Published by Dawbarn and Ward. Price 1 sh., Cloth 2 sh.

„*Photography Annual*“. Edited by Henry Sturmey. Published by Iliffe and Son. London 2 St. Bride Street, Ludgate Circus E. C. 1898. Price 2 sh. 6 d.

„*Photographic Mosaics 1899*“. 35[d] year. New York, Edward S. Wilson. In London bei Gay and Bird, 27 King William Street, W., Strand. Price 2 sh. 6 d.

„*Process Work Yearbook*“. Penrose's Annual for 1898. London, Penrose and Co., 8 Upper Baker Street, Clerkenwell. Price 1 sh.

Schwier, Carl, „Deutscher Photographenkalender (Taschenbuch und Almanach) für 1899“. XVIII. Jahrgang. Weimar, Verlag der Deutschen Photographen-Zeitung. 1,50 Mk. Erscheint seit 1899 in zwei Theilen.

Stolze, Dr., und *Miethe*, Dr., „Photographischer Notizkalender für 1899“. Halle a. S., Wilhelm Knapp. 1,50 Mk.

„*Taschenbuch für Freunde der Lichtbildkunst*“. Herausg. J. Gossel. IV. Jahrg. 1898. Aachen, Albert Jacobi & Co.

„*The American Annual of Photography and Photographic Times Almanac for 1899*“. Edited by Walter E. Woodbury. Published by Dawbarn and Ward, 6 Farringdon Avenue E. C. Price 3 sh. (oder $3^1/_2$ Mk.).

„*The British journal almanac and photographers daily companion*“. Trail Taylor. London, J. Greenwood and Co., 2 York Street W., Convent Garden. 1899. Price 1 sh.

„*The Ilford Year Book 1898*“. Published by the Britannia Works. Price 1 sh.

„*The imperial Handbook for 1898*“. The imperial Dry Plate Company, Cricklewood N. W.

„*The international Annual of Anthony's Photographic Bulletin 1899*". Edited by W. J. Scandlin. New York, E. and H. T. Anthony and Co. London, Percy Lund and Co.

„*The Photographers Miniatur Annual*". By F. Bolas F. L. C. London, Carter and Co., 5 Furnival Street E. C. 1898. Price 6 d.

„*The Photographers Pocket Diary and Exposure Note Book*". London, Charles Letts and Co. 1898. 1 sh.

„*The Practical Photographers Almanac*". Bradford, Percy Lund and Co. und New Vork. 1898.

„*The Process Year Book for 1898*". Edited by Mr. C. W. Gamble, and published in America by Mr. G. Gennert, 24 E. Thirteenth Street, New York. London, Penrose and Co. Price 1 sh.

„*The Year Book of Photography and Amateurs Holiday Guide, 1898*". Vol. 39. London, The Photographic News, 22 Furnival Street E. C. Price 1 sh. 6 d.

„*Wünsche's* photographischer Taschenkalender für 1898". Dresden, Verlag von E. Wünsche, Fabrik photographischer Apparate. (Von einem Freunde der Lichtbildkunst.)

Bibliographie der Graphischen Literatur.

„*Die Literatur der Lithographie*". C. Kampmann publicirte eine complete Zusammenstellung der Fachwerke über die Technik der Lithographie und des Steindruckes, welche im Laufe des 19. Jahrhunderts in Europa erschienen sind, in dem Fachblatte „Freie Künste". Wien, Verlag von J. Heim, IV. Schönbrunnerstrasse 1. 1899. (Wird später auch als Separatabdruck herausgegeben.)

„*Repertorium der technischen Journal-Literatur*". Herausgegeben im kaiserl. Patentamte. Berlin, Verlag von Carl Heymann. 1897. 18 Mk. (Enthält eine Uebersicht der wichtigsten in den verschiedenen technischen Fachzeitungen erschienenen Aufsätze.)

„*Seydel's Führer durch die technische Literatur*". (Photographie und Photochemie, Reproductionstechnik, Graphische Künste.) Herausgegeben von der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin W, Mohrenstrasse 9. 1898. Dritte vermehrte Auflage, 40 Seiten, mit kleinen Portraits der bekanntesten Autoren.

Autoren-Register.

Sach-Register.

Verzeichniss der Illustrations-Tafeln.

Titelbild: *S. Majestät der Kaiser Franz Josef I.* — Momentphotographie von J. Jahudka in Wien. — Heliogravure von Meisenbach Riffarth & Co. in Berlin.

1. *Assiut in Egypten.* — Naturaufnahme von Jos. Beck. — Heliogravure von L. Angerer in Berlin.
2. *Kinder-Portrait.* — Aufnahme aus dem photographischen Hof-Atelier Adèle in Wien. — Lichtdruck von J. Schober in Karlsruhe i. B.
3. *Schloss Rheinstein.* — Aufnahme und Kupferätzung von Rud. Schuster in Berlin.
4. *Vierfarbendruck in Autotypie* von C. Angerer & Göschl in Wien.
5. *Strasse von Triest nach Volosca.* — Naturaufnahme von P. Steiner. — Lichtdruck von Schlick & Schmidt in Saalfeld i. Th.
6. *Interieur des Fürst Liechtenstein'schen Schlosses Hollenegg in Steiermark.* — Aufnahme von C. Graf Brandis. — Autotypie von Oscar Consée in München.
7. *Kinder-Portrait.* — Aufnahme von W. Weiss in Wien. — Autotypie in Kupfer von Meisenbach Riffarth & Co. in Leipzig.
8. *Am Genfer See.* — Aufnahme von R. Licht in Wien. — Lichtdruck von J. Beyer in Zittau.
9. *Dreifarben-Aetzung* der Kunst-Anstalt J. G. Schelter & Giesecke in Leipzig. — Nach einem Aquarell von L. H. Fischer.
10. *Dreifarbendruck*, nach der Copie eines Rembrandt-Portraits, gedruckt auf einer Phönix-Tiegeldruckpresse der Maschinen-Fabrik J. G. Schelter & Giesecke in Leipzig.
11. *Lichtdruck*, nach einer Naturaufnahme von Junghanss & Koritzer, G. m. b. H., Meiningen.
12. *Burg Kreuzenstein.* — Aufnahme von Wilh. Burger in Wien. — Kupferdruck von Blechinger & Leykauf in Wien.
13. *Genre-Studie* von F. Boissonnas in Genf. — Lichtdruck von A. Neumann & Co. in Berlin.
14. *Dreifarbendruck* von Philipp & Kramer, Wien.
15. *Phototypie* von C. Angerer & Göschl in Wien. — Nach einer Zeichnung auf Schabpapier Nr. 7, auf $^1/_3$ verkleinert.
16. *Autotypie* von Brend'amour, Simhart & Co. in München.

17. *Mexicanische Landschaft.* — Cronenbergs Lichtdruck-Autotypie, D. R.-P. 98203. (Beispiel für die Leistungsfähigkeit dieses Verfahrens.)
18. *Autotypie* von Rud. Loës in Leipzig. — Nach einer farbigen Buchdecke von Rost, Senf & Co., Buchbinderei, Leipzig.
19. *Dreifarbendruck* von Förster & Borries, Zwickau, Sachsen.
20 bis 23. *Proben mit Kornraster* von Edm. Gaillard in Berlin.
24. *Dreifarbendruck-Reproduction* von Husnik & Häusler Prag, aus dem Verlage Winckelmann & Söhne, Berlin. — Druck von Förster & Borries, Buch- und Kunstdruckerei, Zwickau, Sachsen.
25. *Portrait-Aufnahme* von C. Pietzner, k. k. Hof-Photograph in Wien. — Lichtdruck von W. Otto in Düsseldorf.
26. *Oberkiefer vom Orangutan* — Nach Dr. med. C. Röse. — Photogravure der Verlagsanstalt F. Bruckmann, A.-G., München.
27. *Dreifarbenätzung* nach einer vierzehnfarbigen Lithographie aus der Kunstanstalt Grimme & Hempel, Act.-Ges., Leipzig-Schleussig.
28. *Autotypie* von Gebr. Eckstein & Co., Düsseldorf. — Druck der J. B. Klein'schen Buchdruckerei, M. Buscher, Krefeld.
29. *Aufnahme von der k. k. Graph. Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.* — Lichtdruck von M. Ruoff in Pforzheim.
30. *Die vier Welttheile.* — Von P. P. Rubens. (Kaiserl. Gallerie Wien). — Autotypie von J. Löwy, Photographische Kunstanstalt in Wien.
31. *Das Gebet eines Inders.* — Von Arthur Strasser. — Autotypie von J. Löwy, Photographische Kunstanstalt in Wien.
32. *Bild eines Hundes*, gedruckt von einem Stereotypie- (Blei-) Cliché nach einer Original-Autotypie von Husnik & Häusler in Prag.
33 bis 35. *Autotypien* nach dem Verfahren von W. Weissenberger in St. Petersburg von Tilgmann's Actiengesellschaft für Buch- und Steindruckerei sammt Chemigraphie in Helsingfors.
36. *Naturaufnahme und Autotypie in Kupfer* von Meisenbach Riffarth & Co. in Leipzig. — Druck: Carl Meyer's Graph. Institut in Leipzig.
37. *Autotypie* von C. Angerer & Göschl in Wien. — Nach einer Photographie.
38. *Photogravure* und Druck von Dr. E. Albert & Co. in München.

Verzeichniss der Inserenten.

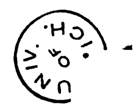

UNIV. OF MICH.

Beilage zu Eder's Jahrbuch 1899.



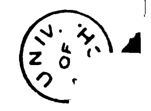
.ufnahme aus dem photogr. Hof-Atelier Adèle in Wien.

Lichtdruck von J. Schober in Karlsruhe i. B.



SCHLOSS RHEINSTEIN

AUFNAHME UND KUPFERAETZUNG
VON
RUD. SCHUSTER. BERLIN S.W. 19.



VIERFARBENDRUCK

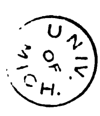
VON

C. ANGERER & GÖSCHL IN WIEN.

Aufnahme von P. Steiner.

Lichtdruck v. Schlick & Schmidt, Saalfeld i. Th.

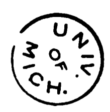
Strasse von Triest nach Volosca.



AUFNAHME VON C. GRAF BRANDIS. AUTOTYPIE VON OSCAR CONSÉE, MÜNCHEN.

INTERIEUR

DES FÜRST LIECHTENSTEIN'SCHEN SCHLOSSES HOLLENEGG IN STEIERMARK.

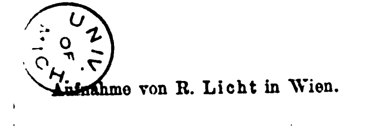


Beilage zu Eders Jahrbuch.



Autotypie in Kupfer
von **MEISENBACH RIFFARTH & Co., Leipzig**
nach einer Aufnahme von W. WEISS, Wien.

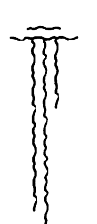
Am Genfer See.



Aufnahme von R. Licht in Wien.

Lichtdruck von J. Beyer in Zittau.

DREIFARBEN-
ÄTZUNG DER
KUNST-
ANSTALT
J.G.SCHELTER
& GIESECKE
LEIPZIG

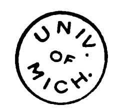


GEDRUCKT
AUF EINER
„PHÖNIX“
VON
J.G.SCHELTER
& GIESECKE
LEIPZIG

KUNSTANSTALT FÜR HOCHÄTZUNG
J. G. SCHELTER & GIESECKE, LEIPZIG

DREIFARBENDRUCKPLATTEN NACH DER
KOPIE EINES REMBRANDT-PORTRÄTS
GEDRUCKT AUF EINER PHÖNIX-TIEGEL-
DRUCKPRESSE DER MASCHINEN-FABRIK
J. G. SCHELTER & GIESECKE IN LEIPZIG

1000. 6.2.99

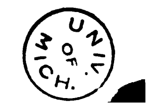




Lichtdruck nach Naturaufnahme

von **Junghanss & Koritzer, G. m. b. H., Meiningen.**

BURG KREUZENSTEIN



nahme von F. Boissonnas in Genf. Lichtdruck von A. Neumann & Co. in Berlin

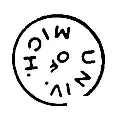




AUTOTYPIE

von

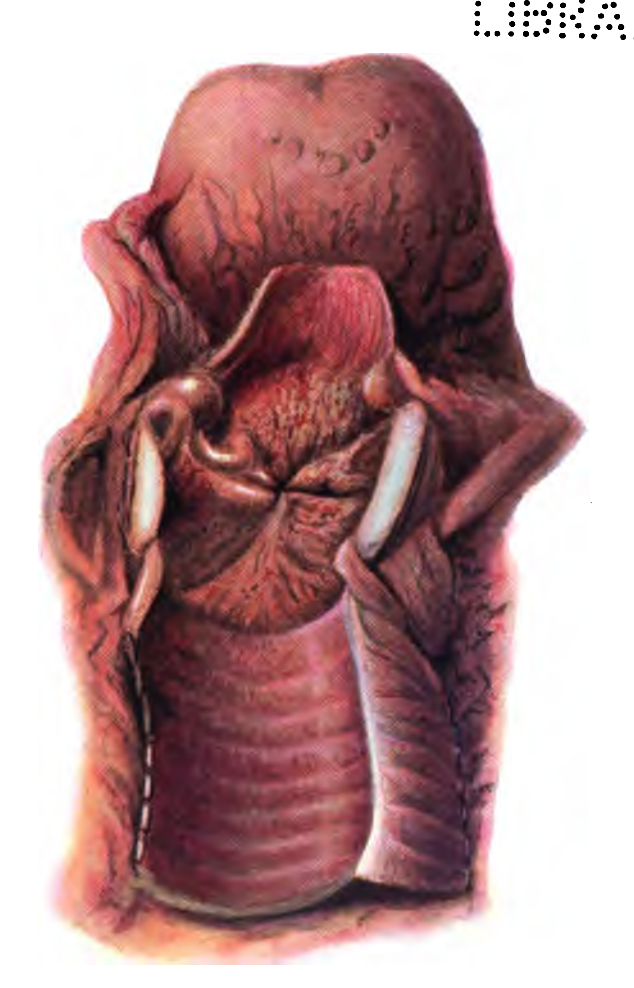
BREND'AMOUR, SIMHART & Co. IN MÜNCHEN.







Beilage zu „Eder's Jahrbuch 1899“



Dreifarbendruck von *Förster & Borries*, Zwickau, Sachsen.

Probeabbildung aus *DDr. Graupner-Zimmermann*, Technik und Diagnostik am Sektionstisch. Mit 125 farbigen (Dreifarbendruck-) und 25 schwarzen Abbildungen. Verlag von *Förster & Borries*, Zwickau, Sachsen.

Platten von *Husnik & Häusler*, Prag.

1899, erstes Muster.

Gaillard-Kornraster, Syst. Gb

(Feines Korn; dasselbe kann noch offener geliefert werden.)

Zinkätzung für Buchdruck

von

Edm. Gaillard in Berlin.

Nach einer Photographie von Albert Meyer in Berlin.

1899, erstes Muster.



Gaillard-Kornraster, Syst. Gd (feiner)

Zinkätzung für Buchdruck

von

Edm. Gaillard in Berlin.

1899, erstes Muster.

Gaillard-Kornraster, Syst. Gb

(Feines Korn; dasselbe kann noch offener geliefert werden.)

Zinkätzung für Buchdruck

von

Edm. Gaillard in Berlin.

Nach einer Photographie von Albert Meyer in Berlin.

1899, erstes Muster.

Gaillard-Kornraster, Syst. Gf

(zunächst feinstes Korn; dasselbe kann jedoch noch feiner geliefert werden.)

Zinkätzung für Buchdruck
von
Edm. Gaillard in Berlin.



Beilage zu „Eder's Jahrbuch 1899"

Beilage zu Eder's Jahrbuch 1899.

lt-Aufnahme von C. Pietzner, k. k. Hof-Photograph in Wien.

Lichtdruck von W. Otto in Düsseldorf.

Beilage zu Eder's Jahrbuch 188[illegible]

OBERKIEFER VOM ORANGUTAN

Nach Dr. med. C. Röse

[illegible] der [illegible]



KÖRNER & DIETRICH, LEIPZIG.

"WIE NEU!"

Dreifarbenätzung

nach einer vierzehnfarbigen Lithographie aus der Kunstanstalt
Grimme & Hempel, Akt.-Ges., Leipzig-Schleussig





Autotypie von Gebr. Eckstein & Co., Düsseldorf.

Druck der J. B. Klein'schen Buchdruckerei, M. Buscher, Krefeld.

Beilage zu Eders Jahrbuch 1899.



ufnahme von der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Lichtdruck von M. Ruoff in Pforzheim.

Die vier Welttheile.

Von P. P. Rubens. (Kaiserl. Gallerie Wien.)

Autotypie von J. Löwy, Photographische Kunstanstalt in Wien.



Beilage zu Eder's Jahrbuch für 1899.

Das Gebet eines Inders.

Von Arthur Strasser.

Autotypie von J. Löwy, Photographische Kunstanstalt in Wien.



Bleistereotypie.

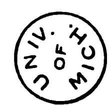
Moment-Aufnahme mittels des Moment-Verschlusses von Thorton & Pickard in London.

Gedruckt von einem Stereotypie- (Blei-) Cliché nach einer Original-Autotypie von Husnik & Häusler in Prag.

Beilage zu Eder's Jahrbuch für 1899.

Aufnahme von Fritz Möller in Halle a. S.

Autotypie nach dem Verfahren von W. Weissenberger in St. Petersburg von Tilgmann's Aktiengeschaft für Buch- und Steindruckerei sammt Chemigraphie in Helsingfors.



Aufnahme von Gebr. Lützel in München.

Autotypie nach dem Verfahren von W. Weissenberger in St. Petersburg von Tilgmann's Aktiengesellschaft für Buch- und Steindruckerei sammt Chemigraphie in Helsingfors.



Aufnahme von C. Schulz in Libau.

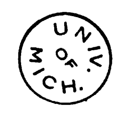
Autotypie nach dem Verfahren von W. Weissenberger in St. Petersburg von Tilgmann's Aktiengesellschaft für Buch- und Steindruckerei sammt Chemigraphie in Helsingfors.

Beilage zu Eder's Jahrbuch.



Naturaufnahme und Autotypie in Kupfer von Meisenbach Riffarth & Co., Leipzig.

Druck: Carl Meyers Graphisches Institut, Leipzig.



AUTOTYPIE VON C. ANGERER & GÖSCHL IN WIEN.

NACH EINER PHOTOGRAPHIE.




UNIV. OF MICH.





